

CÄSAR'S
RHEINBRÜCKEN

PHILOLOGISCH, MILITÄRISCH UND TECHNISCH
UNTERSUCHT

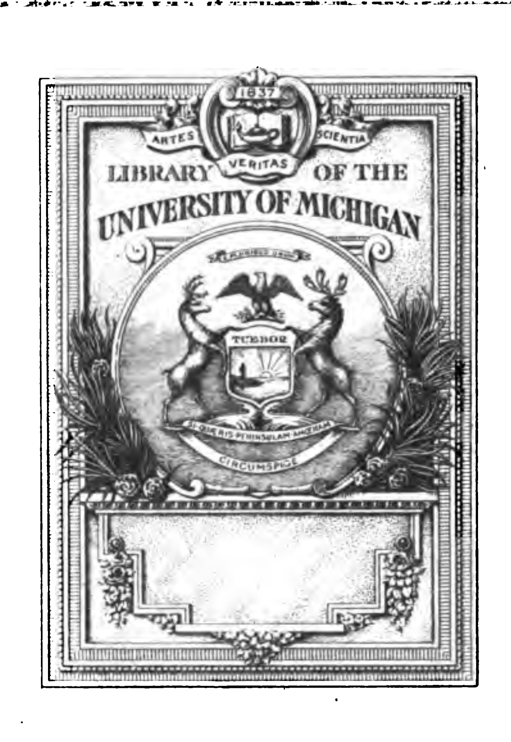
VON

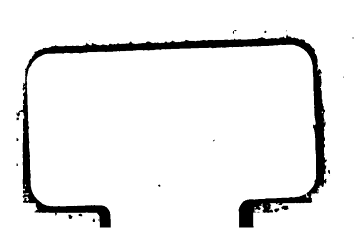
AUGUST VON COHAUSEN
OBERST IM KÖNIGLICH PREUSSISCHEN INGENIEUR-CORPS

MIT 22 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



LEIPZIG,
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER.
1867.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE



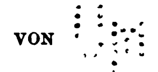
CÄSAR'S

RHEINBRÜCKEN.

CÄSAR'S

RHEINBRÜCKEN

PHILOLOGISCH, MILITÄRISCH UND TECHNISCH
UNTERSUCHT

VON 

AUGUST VON COHAUSEN
OBERST IM KÖNIGLICH PREUSSISCHEN INGENIEUR-CORPS.

MIT 22 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.



LEIPZIG,
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER.
1867.

Cäsar's Rheinübergänge und die hierzu geschlagenen Brücken haben von jeher die Philologen, die Historiker und die Localforscher mit Vorliebe beschäftigt. Ein neues militärisches Element brachte in diese Streitfragen das Werk des grossherzoglich badischen Generals von Goeler und im vergangenen Jahr das des Kaisers der Franzosen.

Jener hält das Dorf Urmitz, $^{5}/_{4}$ Meilen von Coblenz zwischen Engers und Neuwied gelegen, für den ersten, und Kesselheim mit der Insel Niederwerth, $^{3}/_{4}$ Meilen oberhalb des ersten, für den zweiten Uebergangspunkt; zu der ersten Annahme wurde er besonders dadurch bestimmt, dass er im IV. Buch der Commentare Cäsar's, durch Florus verführt, *Mosella* statt *Mosa* las, und die Tencterer- und Usipeter-Schlacht auf das Maifeld verlegte.

Der Kaiser, welcher an der Lesart *Mosa* festhält, nimmt für den ersten Rheinübergang Bonn, und für den zweiten einen ebendaselbst nur unbedeutend darüber liegenden Punkt an.

Durch Seine Majestät dazu veranlasst, hat der Verfasser dieser Blätter auch seinerseits Text und Gelände betrachtet; — wenn er dabei zu anderen Resultaten gelangt ist und diese hier darzulegen sich erlaubt, so ermuthigt ihn hierzu die Erinnerung an den hohen wissenschaftlichen Ernst, an das milde und doch so frische Urtheil des erlauchten Biographen Cäsar's, welche aus der Nähe kennen zu lernen ihm zu wiederholten Malen vergönnt war.

Gallien hat zwei Pforten, durch welche zu allen Zeiten die Germanen einzogen: die eine zwischen dem Jura und den Vogesen, die andere zwischen den Ardennen und den niederländischen Gewässern. Zwischen beiden schloss Gebirg, Oede und Wald das Land.

Durch den südlichen Eingang war Ariovist mit seinen Sueven, später Alemannen und andere Völker, und in neuer Zeit die Südarmee der Alliirten eingezogen. Durch den nördlichen waren die Maas entlang die Cimbern und Teutonen marschirt und hatten Aduatuca gegründet, und wollten zu Cäsar's Zeit die Tencterer und Usipeter einziehen; später waren es die Franken und andere nordwestliche Stämme, und in neuer Zeit die Nordarmee, die hier ihren Weg fanden.

Die Tencterer und Usipeter hatten den Rhein, wo er noch ungetheilt ist und ihren Wohnsitzen zunächst war, überschritten, hatten erst die rechtsrheinischen Menapier verscheucht, und thaten sich den Winter gütlich bei den linksrheinischen. Durch seinen Sieg über die Germanen in der Gegend von Geldern sicherte Cäsar Galliens Grenze vor diesem neuen Einfall, und befreite die Menapier zwischen Maas und Rhein von ihren lästigen Gästen. Doch war der Sieg nicht vollkommen, so lange nicht auch die rechtsrheinischen Menapier der Eindringlinge entledigt waren, die noch dort übrigen Tencterer und Usipeter nicht auch auf dem rechten Ufer verjagt, und die Sigambrer, die deren Reiterei aufgenommen, nicht gezüchtigt waren. Deshalb und um den Germanen zu zeigen, dass er sie in ihrem eignen Lande zu erreichen vermöge, beschloss Cäsar über den Rhein zu gehen.

Er konnte dabei nicht nur auf die Unterstützung der Ubier, die ihn ausdrücklich darum gebeten hatten, sondern

selbstverständlich und zunächst auch auf die thätige Beihülfe der zu beiden Seiten des Stroms wohnenden Menapier zählen. Hier, wo sie den Rhein überschritten, mussten die Germanen verfolgt werden; hier, wo die Sigambrer eine leicht zugängliche Niederung bewohnten, mussten sie gezüchtigt und bis zum ungangbaren Gebirge bedrängt werden; hier fand er die Bewohner beider Ufer sich günstig gestimmt, und als Endpunkt seiner Expedition die befreundeten Ubier; so fand er einen gesicherten Rückweg bis zu seiner Brücke, und entfernte sich nicht zu weit von seiner Rückmarschlinie, was in Anbetracht dessen, was er noch in diesem Jahr vorhatte — des Uebergangs nach Britannien — zu beachten war.

Er unternahm daher seinen Rheinübergang da, wo er war, kaum $2^1/_2$ deutsche Meilen vom Schlachtfeld entfernt, an einem Punkte, der durch alle späteren Kriege sich als vortrefflich bewährt hat: am Fuss des Fürstenbergs bei Xanten. Hier überschritt er den Strom auf einer festen Brücke, verjagte den Rest der Tencterer und Usipeter, und betrat und verheerte das gangbare Gebiet der Sigambrer landeinwärts parallel dem Rhein bis auf das linke Ruhrufer; hier, wieder dem Rheine zugekehrt, erreichte er das ubische Gebiet und gelangte, dem Strome folgend, wieder zu seiner Brücke zurück.

Der Fürstenberg, auf dem wir noch über der Erde und unter derselben die Ueberreste von Castra Vetera erkennen, eignete sich durch seine Höhe und Lage, dicht an einer westlichen Krümmung des Rheins, vortrefflich zur Ueberwachung des jenseitigen Ufers und zum Schutz der Brücke. — Wie er ohne Zweifel schon zu den befestigten Punkten (*dispositis praesidiis*) gehört hat, welche, wie Cäsar sagt, die Menapier zur Warnung und zum Schutz gegen die germanischen Einfälle vorbereitet hatten, so mag er zwei Jahre nach dem ersten Erscheinen der Römer dem Atrebaten Commius, den Cäsar *custodis loco* bei den Menapiern liess, als Standlager — und Werbestation — gedient haben. Schon zu August's Zeiten wird das dortige Lager als das alte — *Castra Vetera* — und auf die Autorität des

grossen Imperators hin als zur Ueberwachung und Bändigung Germaniens vor allen geeignet bezeichnet; und in der That spielt es in den Feldzügen des Drusus und des Varus, sowie in dem Aufstand des Civilis, wirklich die vorausgesehene Rolle, und wurde von Trajan durch die Anlage einer Colonie ausgezeichnet.

Dies sind die Gründe, weshalb wir den ersten Rheinübergang bei Xanten vermuthen.

Zwei Jahre danach fand sich Cäsar veranlasst die Menapier zu züchtigen (VI, 6); nachdem er ihre Höfe und Ortschaften niedergebrannt, Menschen und Vieh erbeutet hatte, liess er, wie schon erwähnt, den Commius zu ihrer Ueberwachung und erforderlichen Falls zur Sicherung seines Rückmarschweges dort zurück; er selbst verfolgte seine weiteren Zwecke, nämlich die Eburonen, ehe er über sie herfiel, von ihren Nachbarn zu isoliren, und die Trevirer, welche einen Aufstand vorbereiteten, von den Germanen, welche ihnen zuziehen wollten, zu trennen. Er zog deshalb vom Niederrhein hinauf, gegenüber dem Gebiet der Ubier, die sich nicht an dem Aufstand betheiligten, und schob sich so wie ein Keil zwischen die Germanen und Trevirer. Diese Absicht verlangte, dass er möglichst weit rheinaufwärts vordrang; und wenn das Gebiet der Trevirer in ältester wie in späterer Zeit nördlich bis zum Vinxbach zwischen Bonn und Andernach ging, so konnte von ihm aus nach dem ubischen Ufer hinüber keine andre Brückenstelle gefunden werden, die nicht von unmittelbar vor ihr aufsteigenden Bergen bedroht und von schluchtigen Thälern gefährdet war, als in der Thalweitung zwischen Andernach und Coblenz, und nur hier hat die Kriegsgeschichte bis in die neuere Zeit Brückenübergänge wiederholt und gerechtfertigt. Nur in dieser fruchtbaren Ebene war es möglich, das Getreide für den Unterhalt des Heeres zu beschaffen, und nur von hier führte eine Naturstrasse auf einer sanften, aber leicht zu sperrenden Berglehne über Niederbiber und Rengsdorf nach Altenkirchen, wo wir die Sueven zu suchen haben. Gegen diese seinen Fouragirungsbezirk und seine Brücke zu

sichern, legte er an geeigneten Stellen bei Niederbiber und bei Rengsdorf Verschanzungen an, welche, wenn auch umgeformt, wir noch erkennen. Auch zu grossen Befestigungen gegen die Trevirer gab das linke Ufer vortheilhafte Gelegenheit.

Obschon wir mit Bestimmtheit die Ueberzeugung aussprechen, dass diese zweite Brückenstelle weder bei Urmitz noch bei Kesselheim war, so wollen wir hier doch noch dahingestellt sein lassen, ob sie bei Neuwied oder bei Engers zu suchen ist.

Cäsar drang hier nicht, wie nach dem ersten Brückenschlag, weiter in das Land ein, weil er nicht wie dort offene Ebenen, sondern waldige Gebirge vor sich fand; er beschränkte sich auf den Thalkessel und sammelte Nachrichten über Land und Leute; dann brach er einen Theil der Brücke ab, beschloss den Rest durch einen Thurm, und liess den C. Volcatius Tullus mit 12 Cohorten in den Befestigungen des linken Ufers zurück.

Was aus Brücke und Schanze weiter geworden, erfahren wir nicht; wohl aber geben zahlreiche Ueberreste von fortificatorischen und von bürgerlichen Anlagen auf beiden Ufern Kunde von dem, was der divus Caesar begonnen und dessen Erweiterung er seinen Nachfolgern als Vermächtniss hinterlassen hatte.

Während Cäsar durch seinen Marsch den Rhein hinauf, durch seinen Uebergang über den Strom, durch seine Befestigungen und deren Besatzung, die Germanen von den Trevirern getrennt hatte, war Labienus so glücklich gewesen, die letztern zu schlagen, und Cäsar hatte nun nicht mehr nöthig den weiten Rückmarsch den Rhein hinab und die Maas hinauf zu machen, sondern konnte, da seine linke Flanke nicht mehr von den Trevirern bedroht war, es wagen einen nähern Weg, quer durch die Ardennen, von Neuwied nach Embourg — Aduatuca — bei Lüttich einzuschlagen. Er schickte den Basilus mit der Reiterei voraus, und traf die unglücklichen Eburonen um so überraschender und verderblicher, je uner-

hörter dieser Marsch war und je mehr er von denen abwich, welche die Römer bisher zwischen Nordgallien und dem Rhein innegehalten hatten.

In dieser Darstellung, welche den ersten Rheinübergang nach Xanten und den zweiten in die Gegend von Neuwied verlegt, haben wir eine Textstelle ganz übergangen: nämlich die, welche ausdrücklich sagt, die zweite Brücke sei nur wenig oberhalb der Stelle geschlagen worden, an der das Heer vorher übergeführt worden sei, *paulum supra eum locum, quo ante exercitum traduxerat;* — wir müssen daher sagen, was wir unter *paulum supra* verstehen.

Wir verstehen darunter eine solche Distanz, wie sie Cäsar in andern Textstellen, zu welchen wir die wirkliche Entfernung kennen, mit ähnlichen Ausdrücken bezeichnet hat. Er sagt im II. Buch Kapitel 35, dass, nachdem er das oppidum der Aduatuker erobert hatte, er seine Truppen nahe dieser Gegend, *propinque his locis,* in Winterquartiere gelegt habe, nämlich zu den Carnuten, Anden und Turonen: — das ist an die untere Loire, 340 Milien von jenem Kriegsschauplatz entfernt. Er sagt ferner, dass die Usipeter und Tencterer den Rhein nicht weit vom Meer, *non longe a mari,* überschritten hätten. Da dieser Uebergangspunkt unbestritten nicht weiter abwärts als wo der Strom sich theilt, etwa in der Gegend von Emmerich, statt fand, und so mindestens 90 Milien vom Meer entfernt lag, so erfahren wir, dass 90 Milien = *non longe*, 'nicht weit', ist. Aus *propinque*, gleich 340 Milien, und aus *non longe,* gleich 90 Milien, können wir ohne Uebertreibung schliessen, dass auch *paulum supra* sehr wohl 90 Milien, das ist die Entfernung von Xanten bis Engers bedeuten kann, ein Abstand, der vom fernen Rom aus gesehen, und nach der Anschauungsweise Cäsar's, der über die grössten Märsche und über seine eigenen Reisen zwischen Rom und Gallien mit der grössten Leichtigkeit weggeht, immer noch klein erscheint, so dass dieser Wortlaut wenigstens dem Brückenschlag bei Xanten und Engers keine Schwierigkeit entgegensetzt. Handelte es sich bei dem Ab-

stand der beiden Brückenstellen wirklich nur um eine unbedeutende Entfernung, z. B. um 100 Schritt, welche kein strategisches Interesse haben konnte und durch welche Cäsar nur auf seine erste Wahl einen unnützen Tadel geworfen hätte, oder zu welcher er etwa durch spätere Veränderungen im Flussbett oder am Ufer gezwungen war, so würde er — wenn überhaupt er zu einer andern Disposition sich verstanden hätte, die ihn seine alten Brückenköpfe wieder zu benutzen verhinderte — solche kleine Differenz mit Recht nicht erwähnt haben. Da wo die Entfernungen so klein sind, dass sie leicht in Schritten angegeben werden können, vermeidet Cäsar solch unbestimmte Ausdrücke wie ***propinque***, ***non longe*** und ***paulum***, und nennt die Schrittzahl. So sagt er z. B. im 35. Kapitel des VI. Buches, dass 'die Sigambrischen Reiter 30 Milien unterhalb der zweiten Brückenstelle über den Rhein gegangen seien'. Er bestimmt diese Entfernung, weil sie geringer ist, als der Abstand beider Brücken von einander war; hätte die erste Brückenstelle zwischen der zweiten und diesem Uebergang der Sigambrer gelegen, so würde Cäsar sicherlich diesen von der ersten Brücke ab gemessen haben. — Dem entsprechend finden wir den Uebergang der Sigambrer an der Siegmündung.

Der Versuch, die Cäsarische Rheinbrücke aus den Angaben der Commentare wieder herzustellen, ist schon oft gemacht und jeder Versuch von dem nachfolgenden für ungenügend erklärt worden. Es geschieht daher auch meinen Vorgängern kein Unrecht, wenn ich dasselbe thue, und an Stelle ihrer Vorschläge einen neuen setze. In solcher wiederholten Rechtsübung lege ich in den nachfolgenden Blättern eine Construction dar, die ich natürlich für die bessere halte.

Durch meine Mission, für den Kaiser der Franzosen zu dessen Werk über Cäsar die Rhein- und Maasgegend zu durchforschen, durch meine Eigenschaft als Ingenieur, der vielfach auf Brückenbauten sowohl in reglementären als in Behelfsconstructionen angewiesen ist, muss ich das günstige Vorurtheil, das die meisten meiner Vorgänger als Philologen von Fach vor mir voraus haben, einigermassen zu ersetzen suchen; — schliesslich aber doch der Sache selbst überlassen sich zu rechtfertigen. Ich unterlasse daher auch eine Kritik früherer Restaurationsversuche.

Mir scheint, dass man an jeden Versuch, die Cäsarische Brücke herzustellen, etwa folgende Ansprüche machen müsse:

Er darf keinen Satz des Textes unklar lassen; wenn in demselben auch nicht jedes Detail ausgesprochen ist, so darf doch umgekehrt keine Angabe des Textes unerfüllt bleiben. Die Brücke muss aus dem Nebel der Mythe in die reelle Wirklichkeit treten, nicht in symbolischer Andeutung, wie es für Bildwerke genügen mag, sondern aus Holz und Verbindungsmaterial ausführbar und haltbar sein, und die Gewissensfrage, ob wir es wohl unternehmen wollten, eine solche Brücke

in 10 Tagen herzustellen, sie der Strömung und den Zerstörungsversuchen auszusetzen und Truppen über sie zu führen, müssen wir mit Ja beantworten können.

Die technischen Hülfsmittel, mit welchen die Hölzer bearbeitet und zusammengestellt sind, müssen so einfach als möglich sein; jeder Holzverband, bei welchem es auf Genauigkeit ankäme, welcher scharf passende Verzapfungen, schlüssige Ueberkämmungen erforderte, ist wegen der Kürze der Zeit, wegen der Werkzeuge und wegen des bewegten Elements, auf dem die Ausführung stattfinden musste, zu verwerfen; und eben so unzulässig sind alle Eisenverbindungen.

Nach den Forschungen Lindenschmit's [1]) kamen die Germanen erst kurz vor der Berührnng mit den Römern in den Besitz von Eisen, und zwar in dessen Verwendung zu Aexten und Schwertern. Es ist weder wahrscheinlich, dass Cäsar seinen Tross durch grosse Vorräthe von Eisenstangen, eisernen Nägeln und Klammern vermehrt hat, noch dass er dergleichen in bedeutender Menge bei den Menapiern und Ubiern fand: — wenngleich wir wissen, dass diese letztern durch die alte vorrömische Handelsstrasse, welche die Rhone herauf und den Rhein hinabzog, die cultivirtesten Germanen waren. Ja es ist überhaupt unwahrscheinlich, dass damals selbst in Italien schon der Gebrauch bestand, zum Eisen als Verbindungsmaterial zu greifen. — Im Gegensatz zu heute, wo wir nicht nur an gute Werkzeuge, sondern an Nägel, Bänder, Klammern von Eisen gewöhnt sind, mussten damals noch Verbindungsmittel und Verbindungsweisen in Gebrauch sein, die uns fremd geworden, und auf welche wir nicht mehr leicht oder nur in ganz besondern Lagen, aus ganz besondern Ursachen, aus Noth verfallen.

So kann der Feldingenieur jetziger Zeit sich sehr wohl in die Nothwendigkeit versetzt sehen, aus rohem Holz, mit den einfachsten Werkzeugen, beim Mangel jeglichen Verbindungsmittels, und in kürzester Zeit einen Fluss zu überbrücken: — eine

---

1) Die Vaterländischen Alterthümer der fürstlich Hohenzoller'schen Sammlung zu Sigmaringen. Mainz bei V. v. Zabern, 1860.

Lage, die in alter Zeit viel leichter eintrat, auf die man mehr noch als heute gefasst sein musste, und für welche daher die Auskunftsmittel selbstverständlicher und geläufiger waren als jetzt.

Auch heute noch finden wir in entlegenen Waldgegenden, an Hütten, Zäunen und Geräthen, Bildungen und Verbindungen, welche dem städtischen Handwerker ganz fremd sind. So finden sich, um nur einige zu nennen, noch heute auf dem Hundsrücken Thür- und Thorschlösser ganz von Holz im Gebrauch, welche ganz in antiker Art nicht durch drehbare Schlüssel, sondern nur durch einzuschiebende, verschieden eingekerbte Leisten zu schliessen und zu öffnen sind. Die Rüstungen der Maurer auf dem Lande in der Saar- und Moselgegend werden aus ästigen Buchenstangen, Spreizen, Wieden und Hurden, ganz ohne Stricke, Klammern und Bretter gemacht. — Wir erinnern an die Fencen in Nordamerika, an die durch sinnreiche Verschränkungen von Stangen gebildeten Viehpferche in der Schweiz, und an so manche Planken- und Flechtzäune in Gebirgs- und Waldgegenden. An der Ahr, einem Flüsschen, das im alten Ubierlande oberhalb Bonn bei Sinzig in den Rhein fällt, sieht man Brücken von ganz eigener urthümlicher Form. (Fig. 1 und 2.) Ihr Unter-

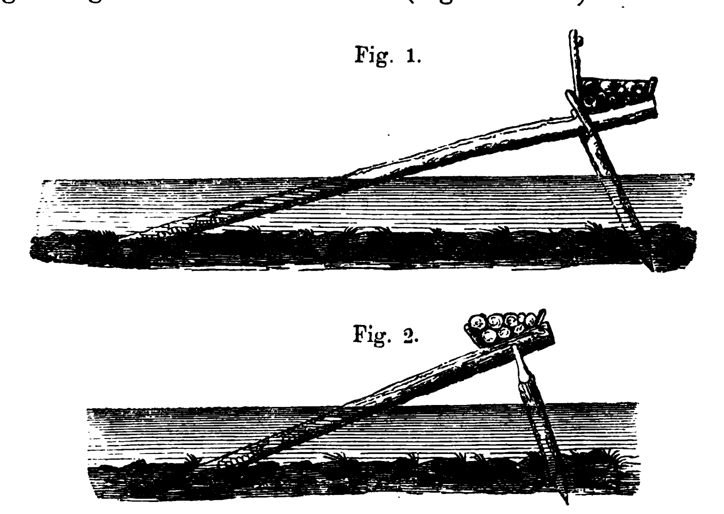

Fig. 1.

Fig. 2.

bau besteht je nach der Flussbreite aus einer Anzahl von Böcken, gebildet aus einem langen Stamm, dessen dünnes Ende auf dem Flussgrund stromaufwärts liegt, während das andere durch eine Stütze einige Fuss über dem Wasser empor gehalten wird. Auf dem überstehenden Ende des Langbaumes, oder in dem Winkel, den er mit der überstehenden Stütze macht, liegt ein Bund Stangenholz oder starkes Strauchwerk und bildet, nachdem es mit etwas Rasen und Erde bedeckt und ausgeglichen ist, die ganze Brückenbahn. Ein Beil ist das einzige nothwendige Werkzeug, wenn die Stütze aus einer Astgabel gemacht ist; ist sie eingelocht, so bedarf es hierzu noch eines dicken Bohrers, eines Werkzeuges das selbst der Steinzeit nicht fehlte. Beschlagene und gesägte Hölzer und Bretter werden zu diesen Brücken nicht verwendet. Die schräg ansteigende Lage des Holms macht ihn zum Widerstand gegen herabtreibendes Eis und Gehölz sehr tauglich, und bei den verwendeten Materialien und der geringen Arbeit ist der Schaden nicht gross, wenn das Wasser, wie oft und plötzlich geschieht, anschwillt und die Brücke wegreisst.

Es möchte nicht schwer fallen, noch manches Geräthe und Gestelle anzuführen, welches hier und dort aus ältester Zeit, vergessen und versteckt, sich im Gebrauch erhalten hat, und uns besser über urthümliche Werkweise aufklärt, als wenn wir nur mit dem Cäsarischen Text in der Hand unser Deutungstalent peinigen, um eine Verständigung zu finden zwischen seinem Wortlaut und unserm technischen Gewissen.

Wir besitzen in der That selbst im cultivirtesten Theile Deutschlands — am Rhein — noch ein Gewerbe, welches theils aus uraltem Gebrauch, theils aus Gründen der Selbstständigkeit und der Kostenersparniss nur mit den einfachsten Werkzeugen und ohne Anwendung von Eisen, mit Verbindungsmitteln, welche der Bauplatz und das Material selbst bietet, Holzconstructionen zu Stande bringt, die sowohl an Ausdehnung als an Widerstandsfähigkeit nur von wenigen andern übertroffen werden. Wir meinen die Flösserei und die Verbindung von Baumstämmen zu Flössen.

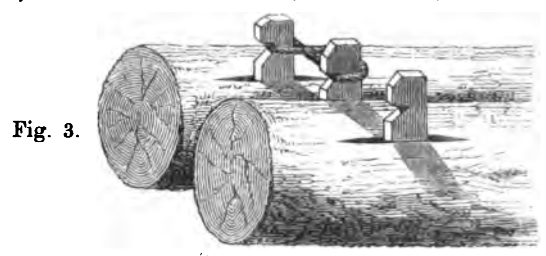
Ein Rheinfloss besteht nur aus Holz, und seine Verbindungen bestehen gleichfalls nur aus Wieden; es hat, wenn wir allerdings die grössten derselben betrachten, eine Länge von 960 Fuss, eine Breite von 210 Fuss, mit den zur Seite angebrachten Schwebebalken sogar eine noch grössere Breite, und einen Tiefgang von 4 bis 7 Fuss, von welchen 2 Fuss über dem Wasser gehen. Es ist eine schwimmende Insel von 9 Morgen Flächenraum, und muss den heftigsten Wasserbewegungen Widerstand, den kurzen Krümmungen des Flusses Folge leisten. Es ist mit 540 bis 560 Mann besetzt. Diese, die Flösser und ihre angeworbenen Ruderknechte, 'das Volk' oder 'die Tiroler' genannt, bewahren in Reden und Gebräuchen und in technischen Ausdrücken noch zahlreiche älteste Traditionen. Das linke Rheinufer ist ihnen Frankenland — von den Machtnachfolgern der Römer; das rechte Hessenland. Ein 'Wahrschauer' fährt mit der 'geschachten' Flagge dem Floss voraus, das, nachdem alles Volk des Steuermanns Geheiss 'Bet überall!' mit der Mütze in der Hand befolgt hat, seine Reise 'mit Gott!' antritt. Der Steuermann, auf einem der beiden kanzelartigen Steuermannsstühle stehend, lenkt mit dem Hut winkend und wirbelnd, und mit dem Zuruf 'Vorne muss sein!' 'Hinten muss sein!' 'Auf überall!' 'Ruh Holz!' den Gang. Seine Gebote werden auf die Ruderer, die ihn nur von der Seite oder gar nicht sehen können, übertragen durch einen Mann, welcher ihm und ihnen zugewandt ist. Er heisst der Presser, und schlägt mit einer langen Gerte den Takt. Er gleicht dem Aufseher, den wir in ägyptischen Bildwerken beim Transport der Obelisken auf diesen stehen sehen, wie er durch Klatschen mit den Händen die Kraftanstrengungen der Arbeiter in Uebereinstimmung bringt.

Die Verbindung der Hölzer geschieht in verschiedener Art, aber immer durch Wieden, welche bis 20 Fuss lang und bis 3 Zoll dick, aus Hainbuchen-, Hasel-, Eschen- und Eichenruthen gedreht werden.

Dieser Verbindungen giebt es vier Arten:

1) Mit Zaun und Kegel. (Fig. 3.) Keilförmige Haken

Fig. 3.



aus Spaltholz werden in die durch einen Axthieb geöffnete Spalte des Stammes geschlagen, um die Wiede daran zu befestigen.

2) Mit der verspannten Wiede. (Fig. 4.) Die ein-

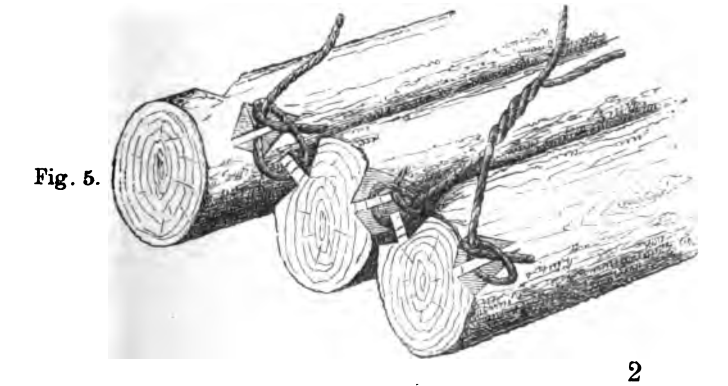
Fig. 4.



zelnen Hölzer oder ein Pack Sägewaaren (Bretter, Rehpäten) werden mit einer Wiede umschlungen und diese mittels eines Knebels an einc quer über die Stämme gelegte Wettstange verspannt.

3) Mit der verbohrten Wiede. (Fig. 5.) In die

Fig. 5.



Stamm- und Zopfenden der Hölzer werden mit der Schlagaxt paarweise dreieckig pyramidal trichterförmige Löcher gehauen und deren Wand durchbohrt; durch diese Löcher werden Wieden gezogen, welche jeden Stamm mit den beiden neben ihm liegenden verbinden, und mit ihren dünnen Enden in einen Zocken (Zopf) zusammen gewunden werden.

4) Mit der verbohrten und vernagelten Wiede. (Fig. 6, 6ª und 6ᵇ): indem man quer über die Stämme eine

Fig. 6.

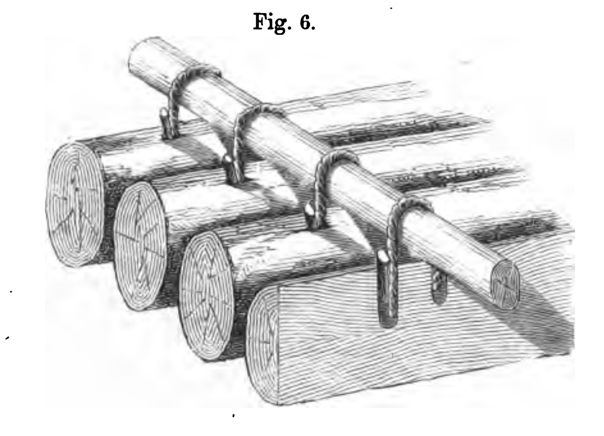
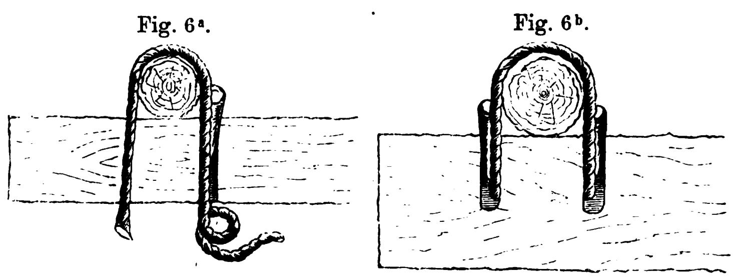


Fig. 6ª. Fig. 6ᵇ.



Wett- oder Trömmelstange legt, zu beiden Seiten derselben in den Stamm ein Loch bohrt, in welches eine Wiede gesteckt, über den Trömmel gezogen und in beiden Löchern verkeilt wird.

Die so in ihrer Breite zusammengesetzten Flossböden oder Gestöre, werden auch in ihrer Längenrichtung durch Wieden, Gurtwieden genannt, verbunden.

Vorflösse und Kniee gewähren dem Floss eine gewisse Biegsamkeit und erleichtern das Einlenken in Flusskrümmungen; Anhänge und Streichen zu Seiten des Hauptflosses beugen dem An- und Auffahren vor, der Hummel und die Ketsche, nach Umständen das Sperrgestör mit dem Sperrstimmel oder Helmeling, bei kleinern Flössen und kleinem Wasser, dienen den Gang zu hemmen.

Ausser der Axt und dem Bohrer ist dem Flösser bei der Anfertigung der Flosse jedes andere Werkzeug entbehrlich, doch bedient er sich während der Fahrt für gewisse Verrichtungen noch des Zabriak und des Palzers.

Der Zabriak (Fig. 7), ein rechtwinkeliger starker Eisenhaken mit einer Tülle, in der ein etwa 6 Fuss langes Rund-

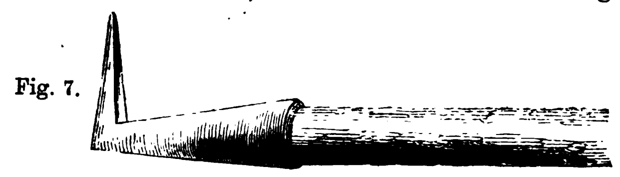


Fig. 7.

holz steckt, wird in einen abtreibenden Stamm geschlagen, um ihn beizuziehen, oder dient hebelartig zum Lösen von Verbindungen.

Der Palzer (Fig. 8) ist ein eiserner Meissel oder Keil mit einer Tülle, in welcher gleichfalls eine 6—10 Fuss lange

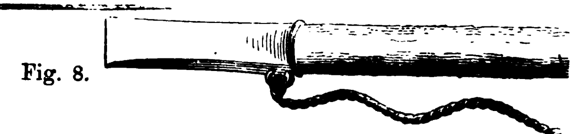


Fig. 8.

Stange steckt, und an welcher ein Ring das Anschlingen einer Leine erlaubt. Ist z. B. ein Eichstamm auf den Flussgrund gesunken, so wird derselbe aufgesucht, der Palzer in denselben gestossen und mittels der Axt fest eingetrieben, so dass er an der Leine in die Höhe gezogen und wieder an das Floss angewettet werden kann. Der Palzer ist auch dadurch von Interesse, weil er ganz einer gewissen Form der Erzkelte gleicht, die uns in so vielen Funden der Bronzezeit erhalten sind, und welche dem Palstav der dänischen Alter-

thumsforscher entspricht (vergl. Lindenschmit's Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit, II. Heft, Taf. 2 Fig. 1 bis 12.)

Eine bei Ettlingen an der Alb zwischen Baden und Karlsruhe gefundene römische Inschrift, jetzt im Museum zu Karlsruhe, thut Meldung von einer Schiffergesellschaft.[2]) Da aber die Alb, wie die Murg, wohl flössbar, aber nicht schiffbar ist, nichts desto weniger aber die noch heutigen Tags auf der Murg bestehende Flössergesellschaft sich officiell 'Schiffergesellschaft' nennt, so ist die Vermuthung gerechtfertigt, dass auch jenes *contubernium nautarum* eine Flössergesellschaft war, welche, wie heute, schon zu Römerzeiten ihr Gewerbe betrieb, und das mittlere und untere Rheinland, welches keine Nadelhölzer producirt, mit Tannenflössen befuhr. Wir glauben jedoch nicht, dass der Culturzustand des Mittel- und Niederrheins zur Frühzeit der Römerherrschaft oder gar vor derselben schon so hoch gewesen sei, um sich nicht mehr mit den einheimischen Laubhölzern zu begnügen und Nadelhölzer zu verlangen. — Wir sehen daher in den Flössen nicht sowohl ein um seiner selbst willen befördertes Material, als vielmehr ein Fahrzeug, um die Waaren, welche vom Mittelmeer auf der alten Handelsstrasse die Rhone entlang herbeigebracht waren, auf dem Rhein weiter hinab zu führen. So werden heute nur noch wenige Waaren befördert: der Strassburger Meerrettig geht bis nach Holland auf leichtgebauten Schiffen, die dort, nachdem er verkauft, auseinander geschlagen und als Holzmaterial so gut es geht verwerthet werden; die Mainflösse bringen Sandsteinplatten dort hin. Auf der Donau aber wird noch ein grosser Theil des Handels auf solchen unwiederbringlichen Fahrzeugen, z. B. auf den sogenannten Ulmer

2) In Brambach's Corpus inscriptionum Rhenarum n. 1668 und 1678:

IN H D D
D · NEPTVNO
CONTVBERNIO
NAVTARVM
CORNELIVS
ALIQVANDVS
D S D

Schachteln, betrieben. Die Schwierigkeiten, Schiffe wieder stromaufwärts zu schaffen, die auf letztgenanntem Strom heute noch sehr gross sind, bestanden in alten Zeiten nicht minder auf dem Rhein, sowohl in der Lückenhaftigkeit seiner Uferwege oder Leinpfade, als in seinen Stromschnellen, und zeitweise wohl auch in der Feindseligkeit seiner Anwohner; — sie bestanden aber nicht für Fahrzeuge, die, wie Flösse, nur für die Thalfahrt erbaut, ausser den Waaren alle Reisebedürfnisse mitführten, stark bemannt und selbst vertheidigungsfähig sein konnten. Es möchte daher die Bezeichnung *nauta* für handeltreibende wehrhafte Flussfahrer doch nicht so ungeeignet sein. Allmälich fand der Waarentransport andere Mittel — und das Fahrzeug selbst wurde zur gewinnbringenden Waare. Wie einst, bringt der Flösser ausser seinem Gelderlös auch heute nur das Eisen seines Geräthes von seiner Reise zurück.

Es mag dies genügen, nicht um das Vorhandensein von Flosshölzern am Niederrhein zu beweisen, sondern das Alter der Flösserei und ihrer Technik bis in die Zeit, als Cäsar an den Rhein kam, zurückzuführen, und in der noch heutigen Tags geübten Werkweise der Flösser die Hülfe nachzuweisen, welche der grosse Römer dort vorfand und, wie wir glauben, benutzte. Denn wenn er auch verschmähte, auf den Schiffen der Ubier über den Rhein zu setzen, so hat er sicherlich ihre Kenntniss des Wassers, ihre Tüchtigkeit als Schiffer und Flösser und ihre Schiffe zu den nöthigen Hülfsleistungen während des Baues seiner Brücken nicht abgewiesen, sondern wird mit Vertrauen zu dem gegriffen haben, was sie ihm bieten konnten, was uns jetzt vielleicht als ärmlicher Nothbehelf erscheint, mit kunstgerechter Sicherheit angewandt sich aber so trefflich bewährt hat.

Manche Details beschreibt Cäsar nicht, weil sie seinen Lesern zu nahe lagen, als dass sie einer Beschreibung bedurft hätten, so wenig wie wir die Windungen einer Schraube beschreiben, welche die Theile einer Maschine zusammenhalten, weil der Begriff der Schraube uns geläufig ist. — Manches

aber, was Cäsar als eine den Römern neue Construction beschreibt, mag eher ein ubischer Gebrauch als eine römische Erfindung gewesen sein, und war sonach begründet auf die einfachsten urthümlichen Werkzeuge: — wie sie uns als steinerne Aexte und Bohrer, zum Theil noch in ihrer ursprünglichen Fassung, erhalten sind in den Pfahlbauten der Schweizerseen, und wie wir sie allenthalben am Rhein und angefertigt aus rheinischem Gestein noch finden. Eine Menge solcher Steinwerkzeuge gemischt mit solchen aus Erz und aus Eisen fand man z. B. bei den Sprengarbeiten im Bingerloch und bewahrt sie auf dem Mäusethurm daselbst.

Nichts liegt uns ferner als zu sagen, Cäsar habe sich mit fremden Federn geschmückt; schon durch das Interesse, mit welchem er überall constructive Details beschreibt, zeigt er sich selbst als Ingenieur, und es ist seiner ganz würdig, die Weise, deren sich die Ubier zur Ueberbrückung kleiner Flüsse bedienten, in höherer Ausbildung auf dem Rhein in Anwendung gebracht zu haben.

Eben so wenig sind wir gemeint, dass die Brücke wirklich mit jenen urthümlichen Stein- und Erzwerkzeugen ausgeführt worden sei. Die handels- und schiffsgewandten Ubier und die lagerschlagenden Römer hatten sicher bessere Werkzeuge und wandten sie an; aber wir sind der Meinung, dass jeder Restaurationsversuch der Brücke an Wahrscheinlichkeit gewinnt, wenn auch die dabei angewendete Werkweise mit den alten Werkzeugen möglich und zugleich als eine althergebrachte landesübliche anerkannt werden kann.

Als Cäsar sich entschloss, den über den Rhein gegangenen Usipetern und Tencterern entgegen zu treten, rechnete er natürlich auf seinen Sieg, und musste um so mehr wünschen solchen dadurch zu krönen, dass er selbst den Rhein überschritt, je mehr er die Verhältnisse am Niederrhein kennen lernte. Die Menapier, die er von den germanischen Eindringlingen befreite, und die Ubier, denen er seinen Schutz gegen die Sueven angedeihen liess, standen auf seiner Seite: die einen im Besitz der beiden Ufer und von Schiffen; die

andern, höher aufwärts ansässig, durch Handel und Schifffahrt und durch den Verkehr mit den Galliern mehr cultivirt, boten ihm alles, was einem Brückenübergang im menapischen Gebiete Erleichterung und ein glückliches Gelingen versprechen musste.

Mit den Ubiern stand er schon in Verbindung, noch ehe die Gesandten der Usipeter und Tencterer zum ersten Mal bei ihm erschienen (IV, 8); die Klagen der Menapier mussten ihnen schon eben so weit vorausgegangen sein, so dass er Zeit hatte, sich über die Natur des Stromes und seiner Ufer und über die Hülfsquellen des Landes zu unterrichten. Wenn wir der Zeittafel folgen, welche der Kaiser über das Jahr 55 v. Ch. aufstellt, so wird die erste germanische Gesandtschaft den 31 Mai vor Cäsar erschienen sein; und wenn wir weiter — in Anbetracht dessen, was in diesem Jahre noch geschehen sollte, und der vom Kaiser aus dem Herbstäquinoctium und den Fluthzeiten berechneten Rückkehr aus Britannien — rückwärts den Beginn des Brückenschlages auf den 12 Juni annehmen, so hatten die Ubier und Menapier, selbst wenn sie den nöthigen Befehl erst am 31 Mai erhielten, acht Tage Zeit, die Vorbereitungen für den Brückenschlag zu treffen.

Es ist dies eine so kurze Zeit, dass man genöthigt ist Alles aufzusuchen, was diese Vorbereitungen irgend vereinfachen konnte. Es liegt nahe, nach dem, was wir bereits oben über das Alter der Flösserei gesagt, bei den schifffahrts- und handelskundigen Ubiern einen Vorrath von Flosshölzern vorauszusetzen, die, an der Brückenstelle im Wasser liegend, den Brückenbau natürlich sehr begünstigen mussten, und wir wollen die Möglichkeit, dass Cäsar sich auch solcher vorräthigen Flosshölzer bedient habe, nicht bestreiten. Wir glauben aber in der ersten Brückenstelle am Fuss des Fürstenbergs bei Xanten selbst alle jene und noch mehr Erleichterung für den Brückenschlag gefunden zu haben, als dort liegende Flosshölzer sie irgend hätten gewähren können.

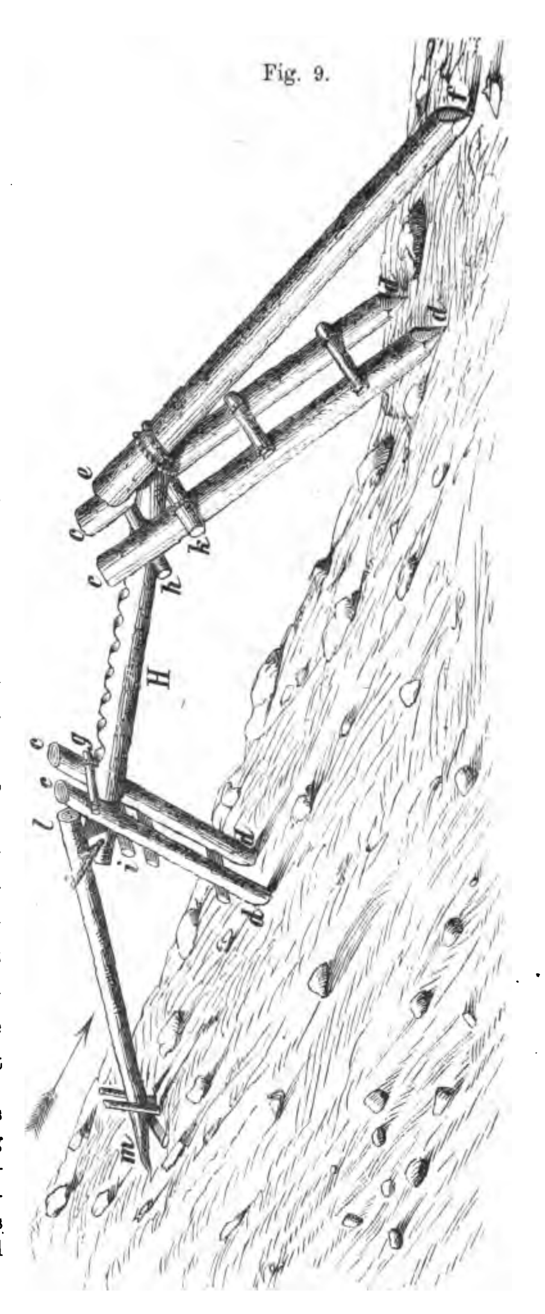
Der Rhein[3]), der jetzt in einer ziemlich geraden Linie von Osten nach Westen von Wesel nach Xanten fliesst, machte früher, auf seinem halben Wege angekommen, einen 4000 Schritt tiefen Ellenbogen nach Süden, indem er die Bisslicher Insel umging und in einem Bett, in welchem noch ein alter Rhein zurückgeblieben ist, hart an dem steil abfallenden Fürstenberg vorbeifloss. Es ist dies derselbe Rheinarm, durch dessen Abdämmung Civilis diesen Berg, auf dem Castra vetera lag, zur Insel machte. Seine Abhänge sind mit Wald bedeckt, dessen Bäume jenes üppige und hochstämmige Wachsthum zeigen, welches uns am Niederrhein so vortheilhaft auffällt gegen das der mittelrheinischen Gebirgswälder. Der nach dem Rhein gewandte östliche Abhang ist so steil, dass man eine Felsunterlage vermuthen könnte, obschon er nur aus Sand und Löss besteht. Bäume, die auf ihm gefällt worden, rutschten von selbst in den Rhein, ehe die Strasse längs seines Ufers angelegt war; ihre Beschaffung kostete daher keine weitere Arbeit als das Fällen und Entwipfeln, während ihr Transport zur Brückenstelle nicht schwieriger als das aus dem Wasser Schleifen von Flosshölzern war.

Ein Vortheil für die Ausführung, für das ins Wasser Bringen der Pfahlpaare, und für die Standfestigkeit der Brücke war die grössere Schwere des frisch gefällten Eichenholzes im Gegensatz zu Tannenhölzern, wie sie die Flösse geliefert haben würden. Auf frisch geschlagenes, nicht von fern herbeigeschafftes Holz deutet auch die Verwendung von Stangen und Flechtwerk (*longuriis cratibusque*), welche in demselben Walde wie die Stämme genommen wurden.

Sämmtliche Brückenhölzer waren Rundstämme, da es anders nicht gesagt, und weder nöthig noch möglich war. Alle frühern Erklärer nahmen, als verstände es sich von selbst, rechtwinkelig beschlagene Balken an, obschon weder im Text noch in den Umständen dazu irgend eine Veranlassung vorliegt. Nur der Kaiser adoptirt Rundhölzer.

3) Vergleiche das Blatt 'Wesel' der preussischen Generalstabskarte.

Ehe wir uns nun zum Wortlaut des Cäsarischen Textes wenden, wird es gut sein, in allgemeinen Zügen das Bild zu geben, welches wir seiner Beschreibung untergelegt wünschen. (Fig. 9).[4]) Die Brücke war keine Pfahlbrücke und keine Jochbrücke, sondern eine Bockbrücke, deren Böcke aus zwei Paar, je paarweise parallel mit einander verbundenen Beinen (*cd cd*) und einem Holm (*H*) bestanden. Sie haben das Eigene, oder besser gesagt, das mit den Birago'schen und preussischen Feldbrückenböcken gemein, dass ihre Bestandtheile — der Holm und die Beine — erst an Ort


Fig. 9.

---

4) Dasselbe ist bis auf eine Abweichung in Betreff der Brückenbreite meinem im Musée d'Artillerie in Paris aufgestellten Modell gleich.

und Stelle mit einander verbunden, dass die Beine nur durch wenige Schläge etwas in den Flussgrund eingetrieben werden, und dass, wenn auch wohl verstrebt gegen den Wasserstoss, sie ihren Halt in der Längenrichtung der Brücke erst durch den Einbau mittels der Streckbalken, welche die Böcke von Holm zu Holm bis zum Lande verbinden, erhalten.

Cäsar geht in seiner Beschreibung von unten nach oben, indem er erst die Bockbeine (*cd*) und die Anspitzung (*d*), mit welcher sie sich in den Flussgrund drücken, dann den Holm (*H*), dann die Fibula (*g, h, i, k*), die Streckbalken, die Querhölzer und die als Belag dienenden Hurden beschreibt, und zuletzt noch die Vorrichtungen angibt, mit welchen die Brücke von unterstromher verstrebt (*ef*) und von oberstromher gegen herabtreibende Zerstörungsmittel gesichert wird (*lm*).

Mit den Bestandtheilen gibt er zugleich auch das mit ihnen vorgenommene Verfahren und ihre Functionen an.

Seine Beschreibung stellt die Normalform der Brücke dar, wie sie die durchschnittliche Wassertiefe und Strömung nöthig machte, ohne sich auf die Erleichterungen einzulassen, welche seichtere Stellen am Ufer und schwächere Strömung etwa zuliessen. Aehnlich beschreibt er die Befestigungen, welche er den Helvetiern entgegensetzte, als eine Mauer von 16 Fuss Höhe mit einem Graben davor von 19 Milien Länge; obschon wir jetzt wissen, dass er, um sich genauer auszudrücken, hätte sagen können: auf 19 Milien Länge führte ich da, wo nicht andere Hindernisse meine Arbeit erleichterten, eine 16 Fuss hohe Mauer, auch wohl nur eine Terrassenwand, mit Graben davor aus. — Ebenso verhält es sich mit der 12 Fuss hohen und 15 Milien umspannenden Cirumvallation des Oppidums der Aduatuker; er gab seinen Ingenieuren ein Normalprofil, von dem sie so weit abweichen durften, als das Terrain selbst dieselbe Sicherheit gewährte. Wir folgen ihm und beziehen uns auch nur auf die Normaltiefe des Stroms, die man am Niederrhein bei Xanten auf 18′, am Mittelrhein zwischen Coblenz und Andernach zu 16′ annehmen kann.

1. *Rationem pontis hanc instituit:*
2. *ligna bina sesquipedalia paulum ab imo praeacuta*
3. *dimensa ad altitudinem fluminis*
4. *intervallo pedum duorum inter se*
5. *iungebat.*

1. Der Brücke gab er folgende Construction (Fig. 9 u. 10):
2. zwei anderthalbfüssige unten etwas angespitzte
3. nach der Wassertiefe bemessene Pfähle
5. verband er
4. in einem Abstand von zwei Fuss mit einander.

ad 2. Die Pfähle waren nur wenig (*paulum*) oder technisch gesprochen stumpf und einseitig angespitzt, so dass die Spitze etwa im Cylindermantel selbst lag, die grösste Face der Anspitzung aber eine breite Druckfläche gegen das Ausweichen des schrägstehenden Pfahles gab, wie dies Fig. 10[a] darstellt. Sie waren daher nicht so spitz, wie man sie hätte machen müssen bei einer wirklichen Rammarbeit, und wie man sie bei den römischen Brückenpfeilern in der

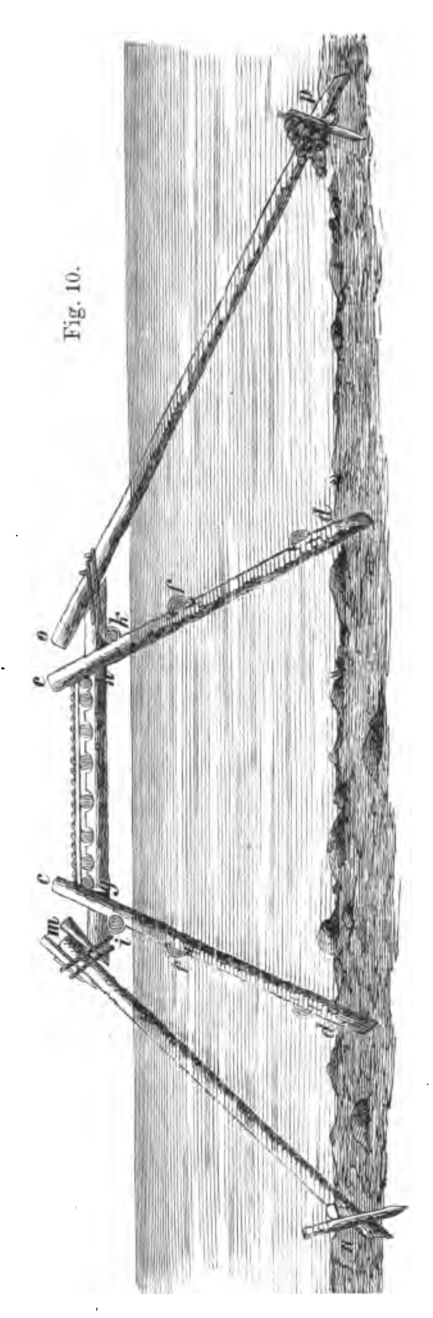
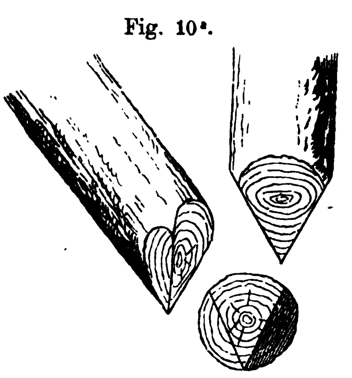


Fig. 10.

Mosel bei Coblenz und bei der Carolingischen Brücke bei Mainz fand, deren Spitzen etwa doppelt so lang als die Pfähle dick und mit eisernen Schuhen beschlagen waren. Sie bedurften keiner langen Spitze, weil, wie wir sogleich zeigen werden, es nicht auf eine Rammarbeit abgesehen war. Sie waren daher nur so viel und in solcher Form angespitzt, wie es nöthig war, damit sie sich nur so tief eintreiben liessen, dass sie bei der Belastung nicht noch tiefer einsänken, und nur eben tief genug, um nicht auf den Grund des Flusses fortgeschoben oder unterwaschen zu werden.

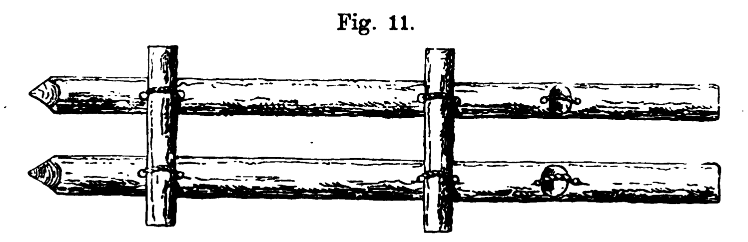
Fig. 10ᵃ.



Man gab den Pfählen gleich schon die nach der Wassertiefe berechnete Länge, weil man sie nicht in den Grund einrammte, in welchem Fall man von ihrem mehr oder weniger tiefen Eindringen abhängig gewesen wäre und die Pfahllängen nicht schon vor dem Verbinden und Einsetzen hätte bestimmen können.

Man verband die Pfähle in zwei Fuss Abstand mit einander (Fig. 11): Es war dies die wegen des zwei Fuss dicken Holms nöthige lichte Weite zwischen den Pfählen, und es

Fig. 11.



geht aus dieser Angabe hervor, dass sie parallel mit einander verbunden waren; denn andern Falls, wenn die Pfähle nach unten divergirt hätten, hätten zwei Abstände und eine Länge angegeben werden müssen. So glichen sie etwa einer Leiter,

deren obere Sprossen fehlten; die untern Sprossen oder Querriegel, 2 bis 3 an der Zahl, sind ähnlich, wie in der Flösserei die Trömelstangen die Gestöre verbinden, befestigt. Sie bestehen jedoch nur aus halbrundem Holz, liegen in einem Versatze, so gut er sich mit der Axt ausführen lässt, und sind durch Wieden, die in gebohrten Löchern zu beiden Seiten verpflöckt sind, befestigt. Man verband die beiden Pfähle mit einander, noch ehe man sie ins Wasser brachte und ehe man sie ins Flussbett eintrieb. Diess ist die Reihenfolge der Cäsarischen Beschreibung, und diess zeigt gleichfalls, dass man nicht beabsichtigte die Pfähle einzurammen; denn bei solcher Arbeit würde wegen der ungleichen Schläge auf den einen und auf den andern Pfahl und wegen des ungleichen Eindringens keine Verbindung widerstanden haben. Es zeigt ferner, dass, selbst bei leichtem Einschlagen der Pfähle aus freier Hand, ihre Verbindung keine ganz starre sein durfte, wie sie alle kunstgerechten Holzverbände des Zimmermanns sind, sondern eine etwas nachgiebige, elastische gewesen sein muss, wie die oben beschriebene, der Flösserei entnommene. (Fig. 6, 6[a] u. 6[b].)

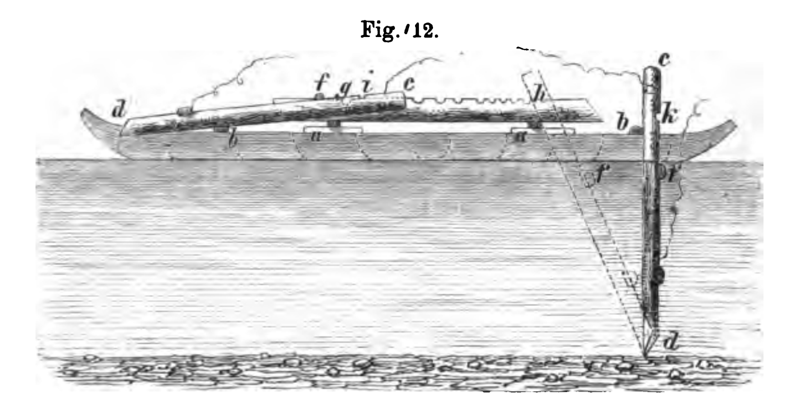
6. *Haec cum machinationibus*
7. *immissa in flumen*
8. *defixerat*
9. *fistucisque adegerat,*
10. *non sublicae modo directe ad perpendiculum, sed prone ac fastigate,*
11. *ut secundum naturam fluminis procumberent;*
12. *his item contraria duo ad eundem modum iuncta*
13. *intervallo pedum quadragenum*
14. *ab inferiore parte contra vim atque impetum fluminis conversa statuebat.*

6. Mittels mechanischer Vorrichtungen
7. liess er sie in den Strom hinab,
8. setzte sie fest,
9. und trieb sie mit Schlägeln an;

10. jedoch nicht wie Ständer (wie Jochpfähle) nach dem Loth, sondern schräg und sparrenartig,
11. mit dem Stromstrich geneigt.
12. Diesen gegenüber ordnete er (*statuebat*) wieder zwei andere in gleicher Weise verbundene an,
13. in einem Abstand von 40 Fuss
14. unterstrom gegen die Gewalt und den Andrang des Flusses gerichtet.

ad 6. Diese mechanische Vorrichtung bestand aus einer Zusammenstellung von Schiffen, vielleicht auch nur von Flössen, welche auch wir in der technischen Sprache der Pontonniere Maschine nennen. Auf ihr lag der Holm und wurden die Pfahlpaare ins Wasser gesenkt (Fig. 12 u. 13).

Fig. 12.



Man kann sich die Arbeitseinrichtung so vorstellen: die Mittellinie der Brücke ist auf dem Ufer durch zwei Stangen

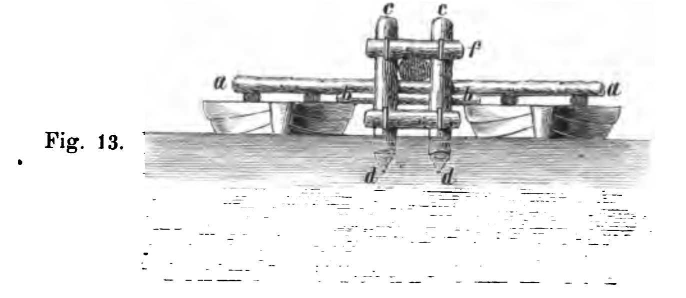


Fig. 13.

abgesteckt, so dass man sich auf dem Wasser immer in sie einrichten und namentlich das auf dem Holm bezeichnete Mittel in sie bringen kann. Zwei etwas über 40 Fuss lange Schiffe oder Flösse, oder vier kürzere, werden mit etwa 8 Fuss Abstand parallel neben einander gefahren; über ihren beiderseitigen Borden liegen vier Unterlagen und sind lösbar an sie befestigt. Auf den beiden mittlern *aa* liegt der Bockholm, schwebend zwischen beiden Schiffen und etwa zwölf Zoll höher über dem Wasserspiegel, als er in der fertigen Brücke liegen soll. Wir nehmen an, dass dann die Lage seiner Unterfläche 24 Zoll über dem Wasser ist. Auf den beiden äussern Unterlagen *bb* liegen, jedes an seiner Stelle, die beiden Pfahlpaare *cd* zum Hinabsenken in Bereitschaft, indem sie mittels ihrer oberen Riegel *f* auch auf dem Bockholm ruhen, und sowohl um die unteren Riegel als um die oberen Pfahlköpfe Leinen geschlungen sind.

So ausgerüstet fährt die Maschine in die Brückenlinie und legt sich vor Anker. Nach unserm reglementsmässigen Verfahren würde die Maschine sich an das Ufer oder neben den zuletzt gesetzten Bock legen, die Streckbalken würden auf den Holm herübergereicht und befestigt, und mit ihrer Hülfe würde die Maschine so weit, als die Holme von einander abstehen sollen, in den Strom gestossen, die Streckbalken dann auch auf dem schon stehenden Holm befestigt, und die Mittel des Holms in die Mittellinie der Brücke eingerichtet. Wir folgen jedoch der Reihenfolge, welche Cäsar einhält, weil es ihm vorzüglich um das Bild der fertigen Construction, und nur soweit es dies nicht verwirrt, um die Ausführung zu thun ist.

Rechts und links von dem Mittel sind auf dem Holm je ein Abstand von 9 Fuss bezeichnet, hier eine Kerbe (*g* u. *h*) quer wagerecht über seine Oberseite eingehauen, um in dieselbe ein 6 Fuss langes, 10 Zoll dickes Rundholz zu legen und mittels zweier Wiedenbänder zu befestigen. An diese Rundhölzer, welche Cäsar, wie zwei andere gleich zu bespre-

chende, gleichfalls Fibeln nennt und die wir als Durchstecker bezeichnen, lehnen sich später die Pfahlpaare.

Nunmehr wird die genaue Wassertiefe, oder eigentlich die Höhe gemessen, in welcher die Oberseite des Holms über dem Flussgrund liegt. Die Hälfte dieses Masses wird von dem Fibellager *g* und *h* nach oberstrom und unterstrom hinausgetragen und hier die Unterlagen *b* und *b* befestigt. Bei einer Wassertiefe von 18 Fuss muss der Holm, dessen Oberseite 4 Fuss über dem Wasserspiegel liegen soll, 22 Fuss über dem Flussgrund liegen. Das Mass, welches von den Fibeln ausgetragen wird, beträgt die Hälfte oder 11 Fuss, und die Unterlagen *b* und *b* liegen 40 Fuss von einander. Da von ihnen senkrecht abwärts die Pfahlpaare in den Grund gesenkt und nach Beseitigung der Unterlagen geneigt gegen die Fibeln *g* und *h* gelehnt werden sollen, so erhalten die Pfahlpaare von selbst auf dem Flussgrund 40 Fuss Abstand von einander, und ihre Neigung entspricht der Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen senkrechte Kathete 22, und dessen wagerechte Kathete 11 Fuss lang ist. Die Pfahlpaare oder die Bockbeine haben daher — technisch gesprochen — 'halbe Anlage'.

Dasselbe Mass wie die Höhe, welche die Unterfläche des Holms über dem Flussgrund haben soll, hier z. B. 20 Fuss, wird auf den entsprechenden Pfahlpaaren von ihren Spitzen aus abgetragen, und auf jeden Fuss $1^1/_2$ Zoll zugegeben, indem man so nahehin die Länge der Beine (das Längenverhältniss der Hypotenuse zu den beiden Katheten, annähernd 9 : 8 : 4) erhält. An diesem Punkt wird quer über beide Pfähle eine 3 Zoll tiefe Kerbe ausgehauen, und über diese in der schon bezeichneten Weise zwei Wiedenbüge befestigt, welche weit genug sind, um später durch dieselbe eine ähnliche Fibel *i* und *k* (Fig. 9 und 10) zu stecken wie die obere.

ad 7. 8. Die untere Seite der Pfähle ist, soweit sie mit den auf dem Holm liegenden Fibeln in Berührung kommen kann, also etwa 6 Fuss vom Kopf abwärts, beschlagen, so

dass sie sich mit einer etwa 10 bis 11″ breiten Fläche gegen diese Fibel anlehnt.

Nachdem die Pfahlpaare so vorbereitet sind und bereit liegen, werden sie, wie Cäsar sagt, zuerst oberstrom und dann unterstrom in den Grund gesenkt, was bei der richtigen Lage der Unterlagen *b* und *b* (Fig. 12), um welche sie kippen, und mit Hülfe der angeschleiften Leinen, trotz der Strömung des Rheins, mit einiger Erfahrung und Behendigkeit gelingen wird; die Schwierigkeiten sind desto eher zu überwinden, weil wir hier, wie für alle Bautheile, frisch geschlagenes Eichenholz annehmen, welches sich schon wegen seiner grösseren Schwere leichter ins Wasser senkt; weil ferner die Arbeiter in den weiter vorgreifenden Vorder- und Hintertheilen des Schiffes eine günstige Stellung, und weil die Pfahlpaare, welche bei ihrer allmälichen Neigung den Holm gabelartig umfassen, an ihm und an der Unterlage *b* und *b*, die einstweilen die obern Fibeln *h* und *g* vertreten, und zuletzt an den Fibeln selbst eine Anlehnung finden.

ad 9. Haben die Pfahlpaare ihre richtige Stellung, so werden sie durch einen Schlägel ins Flussbett eingetrieben, bis die Fibel *k* und *i* unter dem Holm durch die Wiedenbüge durchgesteckt werden kann. Bei dem Schlagen stehen die Leute auf den Holmköpfen und treiben bald den linken bald den rechten Pfahl an, was die Elasticität ihrer Verbindung sehr wohl gestattet. Bei der starken Abmessung der Pfähle von 18 Zoll Dicke und zum Theil 27 Fuss Länge, und bei der Stumpfheit ihrer Spitze, haben diese Schläge nur eine sehr mässige Wirkung; dieselbe reicht aber aus, um ihre Anspitzung so weit in den Kies zu treiben, dass sie bei späterer Belastung der Brücke, welche einen senkrechten, nicht mit der Schrägstellung der Beine parallelen Druck ausübt, nicht tiefer einsinken.

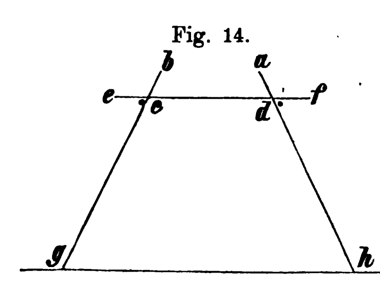
Ob denjenigen, welche *fistuca* mit Rammmaschine übersetzen, für diese künstliche Vorrichtung andere Belegstellen aus den alten Schriftstellern zu Gebot stehen, wissen wir nicht. Zur Erklärung dieses Wortes in Plinius Nat. hist. 36,

25, 6. 17, 11, 16. 36, 25, 62. 36, 25, 63, Cato de re rustica 28. 18, Vitruvius Arch. 7, 1—10, 3. 7, 4, reicht jedoch überall der 'Schlägel' oder die 'Handramme' aus, mit welcher letztern 1—2 Mann, wie die Pflasterer, senkrechte Schläge zwischen ihren Beinen ausüben können, mit welchen aber ein Pfahl von solchen Dimensionen, wie sie Cäsar angibt, nicht und am wenigsten in geneigter Lage in den Flussgrund eingerammt werden könnte.

Es soll hiermit keineswegs bestritten werden, dass die Römer auch Rammmaschinen kannten und anwandten — ohne davon schriftliche Nachricht hinterlassen zu haben —; die römische Moselbrücke bei Coblenz, der *pons sublicius* in Rom, die von Trajan erbaute Donaubrücke und gewiss noch viele andere hatten Pfahljoche, deren Fundamentpfähle oder deren senkrechte Ständer nur dadurch, dass sie so fest eingerammt waren, wie dies allein mittels Rammmaschinen möglich ist, ihren Halt hatten; aber niemand, der die Schwierigkeiten einer Rammarbeit auf einer schwimmenden Unterlage, in starker Strömung, kennt, und die noch viel grössere Schwierigkeiten würdigt, Pfähle in schräger Richtung, mit Beibehaltung eines bestimmten Abstandes, einzurammen, wird glauben, dass Cäsar seine in 10 Tagen ausgeführte, immerhin 1600 bis 1800 Fuss lange Brücke auf etwa 300 schräg einzurammenden Pfählen erbaut habe.

ad 10. 11. 12. 13 und 14. Zur Erklärung dessen, was Cäsar in den hier bezeichneten Sätzen ausspricht, wiederholen wir, dass Cäsar mit dem Mass von 40 Fuss nicht die Holmlänge angibt, sondern den Abstand *gh* (Fig. 14) bezeichnet, den er, bei einer Normalwassertiefe von 18 Fuss, und bei einer Schrägstellung der Beine mit halber Anlage, durch seine Arbeitseinrichtungen den untern Enden seiner Pfahlpaare von einander — als wäre er auf dem Flussgrund gemessen — gab.

Fig. 14.



Man könnte zwar versucht sein, sich jene 40 Fuss zwischen ganz verschiedenen Endpunkten vorzustellen:

1) als den Abstand der obern Pfahlköpfe *a b* (Fig. 14), indem man, wie einige Erklärer meinen, eine eben so breite Brücke annähme; der Bockholm würde dann eine Länge von mindestens 50 Fuss erhalten und mindestens 43 Fuss frei getragen haben;

2) als die Entfernung der Auflager des Holms *c d* von einander; seine ganze Länge würde dann etwa 45 Fuss betragen haben;

3) oder man verstand darunter die Holmlänge *e f* selbst, wie der Kaiser und General von Göler. Nach Abzug der Verbindung mit den Pfahlpaaren blieb dann eine Länge von 28 Fuss für die Brückenbreite und von 32—36 Fuss für die freitragende Spannung des Holms. Es ist dies die mässigste Annahme von allen.

Aber weder in dem Wortlaut des Textes, noch in der römischen Praxis überhaupt, noch in der Zweckmässigkeit des einzelnen Falles scheint uns die Annahme einer solchen grossen Brückenbreite begründet.

Cäsar sagt: *his (superioribus tignis) contraria duo (alia tigna) intervallo pedum quadragenum ab inferiore parte statuebat.*

Wir könnten zu Gunsten unserer Auslegung anführen, dass mit *inferiore parte* das Fussende des obern Pfahlpaares gemeint sei, von dem der Abstand auf dem Flussbett gemessen bis zum Fussende des wirklichen Pfahlpaares wirklich 40 Fuss betragen soll; — aber wenn man unter *pars inferior* auch nur die untere Seite der Brücke versteht, so sagt auch dann Cäsar ganz richtig, dass 40 Fuss von der Stelle, wo er die obern Pfahlpaare ins Wasser liess, nun die untern eingesenkt wurden. Die Neigung, die man jenen mit dem Fluss, diesen gegen den Fluss gab, ändert nichts an dem Abstand der Stellen von einander, wo sie eingesenkt wurden, und wo sie den Flussgrund erreichten und festhielten. Dies von Cäsar angegebene Mass von 40 Fuss hat nichts gemein mit der

Brückenbahn; nicht um der Brücke eine so unerhörte Breite zu geben, welche die unserer jetzigen Kriegsbrücken um das Zwei-, Drei-, ja Vierfache überstiege, nennt er diese Zahl, sondern um die breite Auseinanderstellung der Bockbeine anzugeben, durch welche die Brücke, bei der bedeutenden Strömung und Tiefe des Flusses, ihre Standfestigkeit erhält; ihre Basis war dadurch etwa doppelt so gross als ihre Höhe, und ein Umstürzen, gegen welches man sie überhaupt sowohl durch die Schwere des Holmes als durch die später zu beschreibenden Streben und Abweiser am sorglichsten zu schützen suchte, war so nicht mehr zu fürchten.

Cäsar gibt die Breite der Brückenbahn nicht an, deshalb, weil sie sich von selbst verstand, weil sie reglementär war.

Der *pons Fabricius* in Rom hat 21 Fuss Breite, die andere zur Tiberinsel führende Brücke, der *pons Cestius*, hat nur $15^1/_3$ Fuss, und die Brücken der Via Appia haben, wie diese selbst, alle nur 18 Fuss Breite: ein Mass, welches auch alle Römerstrassen im Rheinland haben. Man wird daher gewiss den Brücken, und insbesondern dieser Brücke, keine grössere Breite gegeben haben, da man umgekehrt viel eher die Brücken schmäler als die Normalstrasse zu machen pflegt. Wir können daher die auch wohl schon geäusserte Meinung, Cäsar habe seiner Brücke eine Breite von 40 Fuss gegeben, um mit desto grösserer Front gegen den Feind zu marschiren, auch militärischer Seits um so mehr auf sich beruhen lassen, als sie schon an sich unhaltbar ist. Hätte Cäsar eines Uebergangs von 40 Fuss Breite bedurft, so würde er es wie wir gemacht, nämlich 4 Brücken neben einander geschlagen haben.

15. *Haec utraque insuper bipedalibus trabibus immissis,*
16. *quantum eorum tignorum iunctura distabat,*
17. *binis utrimque fibulis ab extrema parte distinebantur;*
18. *quibus disclusis atque in contrariam partem revinctis*
19. *tanta erat operis firmitudo atque ea rerum natura,*
20. *ut, quo maior vis aquae se incitavisset, hoc artius illigata tenerentur.*

15. Diese (beiden Pfahlpaare) wurden durch von oben eingelassene, zwei Fuss dicke Balken (Holme),
16. denn so weit stand die Verbindung der Pfähle von einander ab,
17. vom Ende her mittels zweier beiderseits angebrachter Durchstecker aus einander gehalten;
18. indem diese (Pfahlpaare) nun so aus einander gesperrt und wieder in entgegengesetzter Richtung zusammengeschlossen waren,
19. war die in der Construction begründete Festigkeit des Werkes so gross,
20. dass, je mehr die Gewalt des Wassers sich dagegen warf, sie (die Pfahlpaare) desto schlüssiger in einander verschränkt gehalten wurden.

ad 15. 16. 17. Der Holm besteht aus einem 2 Fuss dicken Rundstamm, dessen Länge Cäsar als unwesentlich nicht angibt; er muss wegen der Verbindung mit den Pfahlpaaren auf beiden Seiten der Brückenbreite etwa 6 Fuss vorstehen, also mindestens 30 Fuss lang sein. — Eine grössere Länge ist vortheilhaft, weil dadurch eine grössere Schwere, welche die Standfestigkeit der Brücke vermehrt, bedingt ist, weil dadurch die von unterstrom angeordnete Verstrebung verstärkt, und weil dadurch beim Einlassen der Pfahlpaare ins Wasser die Arbeit erleichtert wird. Deshalb mögen im Allgemeinen die längern Hölzer für den tiefern und raschern Stromstrich bestimmt worden sein.

Der Holm ist nur von einer, der untern, Seite etwas beschlagen, wie dies heute auf der Oberfläche der 'Holländer Stämme' geschieht. — Auf seiner Oberseite sind die Lager für sämmtliche Streckbalken durch einige Axthiebe etwas eingekerbt, und zur Seite dieser Lager Löcher für die Wiedenbänder gebohrt. Die obern Fibeln werden durch ihre Wiedenbüge gesteckt und ruhen in ihren Lagern; an sie angelehnt liegen die Pfahlpaare, welche auf den untern Fibeln den Holm zu tragen scheinen. — Zur wirklichen Tracht kommt das ganze System jedoch erst, wenn die über beiden Schiffs-

borden liegenden Unterlagen entfernt werden und der etwas zu hoch liegende Holm sich etwas senkt; erst dadurch werden die auf und unter dem Holm befindlichen Fibeln in den spitzen Winkeln zwischen Holm und Pfählen, wie in einer Scheere, festgeklemmt.

Die Bezeichnung *fibula*, Durchstecker (von *figere*, stecken), ist für die vorliegende Bestimmung ebenso passend gewählt, wie sie für die Gewandnadel *(fibula)* zutreffend ist; — oder vielmehr, die Bezeichnung ist nicht erst von Cäsar hierfür gewählt, es ist ein hergebrachter technischer Ausdruck, den nur wir in dieser Bedeutung nicht weiter als aus Cäsar kennen. Die gekrümmte Wiede entspricht der Gewandfalte, und das runde Holz, welches durch jene gesteckt wird, der Nadel. Diese, wie jenes, schliessen trotz ihrer kleinen Dimensionen eine Verbindung zwischen grossen Stücken, welche um so weniger locker lässt, je mehr Gewalt gegen sie geübt wird. Die Fibel ist daher weder eine Klammer noch ein Bolzen, weder eine verkämmte Zange, weder eine Strebe noch eine Schwertlatte oder Windruthe, sondern, wie wir übersetzen, ein Durchstecker, weil er durch eine Wiedenöse durchgesteckt wird. Die Gewandnadeln der Damen werden bei uns meistens 'Brochen' genannt, während in Lothringen unter diesem Namen starke 6—10zöllige Drahtnägel verstanden werden.

ad 18. Die Functionen der Durchstecker spricht Cäsar vortrefflich durch sein *disclusis atque in contrariam partem revinctis* aus. Denn wenn die obern Fibeln die Pfahlpaare aus einander sperren und hindern nach der Mitte zusammenzusinken, so schliessen die untern sie wieder zusammen und hindern sie nach der andern Seite durch Strömung oder sonstige Gewalt umgeworfen zu werden.

ad 19. In dem Satze: *tanta erat operis firmitudo atque ea rerum natura*, den man wörtlicher übersetzen kann: 'so gross war die Festigkeit des Werkes und so die Beschaffenheit des Materials', macht Cäsar noch besonders auf die materialgemässe Construction aufmerksam. Wir werden in einem An-

hange eine Berechnung des Tragvermögens und der Stärkeverhältnisse der Brückenglieder folgen lassen.

ad 20. Eine vermehrte Belastung des Holms ist bestrebt, die spitzen Winkel, welche dieser mit den Pfahlpaaren macht, noch spitzer zu machen, also die Fibeln desto fester zu klemmen und ihnen dadurch ein Ausweichen oder Rutschen unmöglich zu machen. Dazu müssen aber die eben erwähnten Winkel von vornherein nicht zu stumpf sein oder sich nicht zu sehr dem rechten Winkel nähern.

Alle frühern Ausleger geben den Pfahlpaaren eine sehr steile Stellung, welche sich zwischen 72 bis 77 Graden hält, oder anders ausgedrückt, ungefähr $^3/_8$ bis $^2/_8$ der Höhe zur Anlage hat. Ein Festklemmen der Hölzer, auf welchen der Holm liegt, findet dann nicht statt, und sie sind genöthigt diese Auflager durch Ueberkämmungen, Verzapfung, Anbolzung oder Annagelung zu halten, und weil dadurch kein in sich verspanntes System entsteht, die nöthige Unverschiebbarkeit durch Strebelatten oder Schwerter, — und namentlich alle ohne Ausnahme durch Einrammen in den Flussgrund hervorzubringen. Nur bei der von Palladio und von Göler gegebenen Construction würde das Festklemmen der den Holm haltenden Querhölzer möglich sein, wenn die Pfähle schräger ständen und nicht eingerammt wären.

Die von uns gewählte Schrägung genügt, die Fibeln in ihrem Lager zu erhalten, und hat durch die einfachen Zahlenverhältnisse etwas dem Handwerk eigenes und beliebtes. Ihre Abweichung vom Loth beträgt die Hälfte der Höhe, und wenn jedem Fuss der Höhe ein und ein halber Zoll zugesetzt wird, so erhält man die entsprechende Länge des Pfahls. Solche einfache Zahlenverhältnisse kennen wir auch an den Gräben der Cäsarischen Verschanzungen.

Die Gewalt der Wasserströmung, indem sie wagrecht gegen die obern Pfahlpaare drückt, zerlegt sich in eine diesen parallel aufgleitende und in eine rechtwinkelig gegen sie abwärts drückende Kraft; und deren Wirkung gleicht desto mehr der Wirkung einer grössern Brückenbelastung, die

Standfestigkeit zu erhöhen, je geneigter die Pfähle stehen. Bei dem untern Beinpaare findet eine ebenso vortheilhafte Wirkung statt: der wagrechte Strom zerlegt sich in eine parallel den Pfählen hinabgleitende Kraft, welche diese tiefer in den Grund zu drücken strebt, und in eine rechtwinkelig gegen die Pfähle aufwärts drückende, welche dieselben zu heben strebt. Diese Kraft ist desto kleiner und die Brückenbelastung hat eine derselben um so mehr gleiche, aber entgegengesetzte Richtung, je schräger auch das untere Pfahlpaar steht. Diese Wirkung der Kräfte, welche die Brückenglieder desto fester in einander schränkt, je grösser sie (nämlich die Brückenbelastung und die Wasserströmung) selbst sind, findet nur bei unserer Anwendung der Fibeln und Schrägstellung der Beine statt; und Cäsar spricht das, was wir in mathematischer Sprache leicht nachweisen können, im obigen Satze 20 klar aus.

21. *Haec directa materia iniecta contexebantur*
22. *ac longuriis cratibusque consternebantur.*
21. Hierauf wurden sie durch Streckbalken mit einander verbunden
22. und mit Stangen und Hurden bedeckt.

ad 21. Cäsar sagt nicht, wie weit er die Böcke aus einander stellt; es lag in seinem Interesse, diesen Abstand möglichst gross zu machen, um so desto weniger Böcke stellen zu müssen und um diese desto mehr zu belasten, was ihre Standfestigkeit vermehrte. Auf Grund der nachfolgenden Berechnung nehmen wir an, dass die Spannung von Bock zu Bock 30 Fuss betragen, dass sechs Streckbalken in der Brückenbreite gelegen haben, und dass diese 12 Zoll dicke Rundstämme gewesen seien. Jeder aus einem Holm und zwei Doppelbeinen bestehende Bock hat an sich nur eine geringe Standfestigkeit gegen einen Stoss in Richtung der Brückenaxe; er gewinnt diese erst durch seinen Einbau in die Brücke. Er hat dies mit dem Birago'schen und preussischen Feldbrückenbock gemein, welcher vom Unfallen in der Längenrichtung der

Brücke, so lange diese nicht von einem Ufer bis zum andern vollendet ist, nur einseitig durch die Knaggen der Balken, die von Holm zu Holm bis zur Landschwelle laufen, gehindert ist. — Treu dem System der Flossverbindungen nehmen wir auch hier für die Verbindung der Streckbalken und Holme keine Verkämmung oder Nagelung, sondern gleichfalls eine Verbindung mittels Wieden und Pflöcken an. (Fig. 15.) Es mag genügen, nur immer die erste, dritte und sechste Streckbalkenlinie in dieser Weise fest zu legen. Durch dies Umfassen der Streckbalken mittels zweier Wiedenbänder,

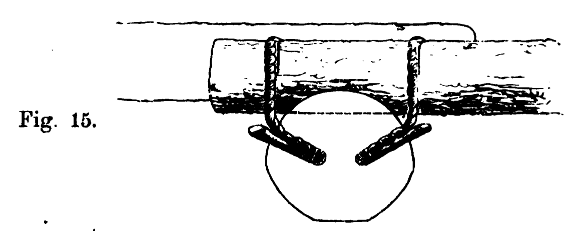


Fig. 15.

die wegen der Holmdicke einen Fuss von einander abstehen, setzen jene dem Umkanten des Holms, ausser der drückenden und ziehenden Wirkung auch noch eine Hebelwirkung entgegen, die bei der Birago'schen Einrichtung fehlt.

ad 22. Durch die *longurii*, Stangen, welche quer auf den Streckbalken über die ganze Breite der Brücke lagen, hatte man zugleich die Möglichkeit, kleine Unebenheiten der Streckbalken oder eine einseitige, etwas zu tiefe Lage des Holms auszugleichen, indem man die Stammenden der Stangen alle auf eine Seite legte, oder indem man hier Quer-Zwischenlagen anbrachte. Die Wiedenverbindung zwischen den Hurden und den Streckbalken befestigte zugleich die Stangenhölzer (Fig. 16).

Fig. 16.

Die Hurden mögen über die ganze Breite der Brücke gegangen sein, also 18 Fuss Länge gehabt haben; da aber die Pfahlpaare von beiden Seiten einen Fuss in die Brückenbreite hin-

einragen, sie also hier um zwei Fuss schmäler ist, so sind für hier nur 16 Fuss lange und, der Breite der Pfahlpaare entsprechend, 5 Fuss breite Hurden nöthig, wahrscheinlicher aber hatten alle Hurden nur diese Breite und Länge; die Brücken hatten dann einschliesslich des Geländers und der als Abweiser vorstehenden Pfahlköpfe allerdings 18 Fuss Breite, die eigentliche Fahrbahn aber war dann nur 16′ breit. Die Befestigung der Hurden geschah in der Weise, dass die angespitzten Hurdenrippen der einen in die Lücke neben den Rippenköpfen der schon liegenden eingetrieben wurden, und dass die Hurden an beiden Seiten durch Wiedenbänder und Knebel mit den äussersten Streckbalken (Ortsbalken) verbunden waren.

Diese Art des Brückenbelages, bestehend aus Stangenholz, welches wir uns keineswegs von den Seitenzweigen befreit vorstellen, und aus Hurden, hatte den Vortheil, dass sein Material in demselben Walde wie das schwere Gehölz für die Holme und Streckbalken gehauen und so schon vor Ankunft Cäsars von den Menapiern und Ubiern an der Brückenstelle bereit gestellt werden konnte; — nebstdem aber auch den Vortheil, dass er aus einem biegsamen elastischen Material bestand, durch welches die Erschütterung und die Schwankungen der Bockgestelle beim Uebermarsch verhütet wurden.

23. *ac nihilo secius sublicae et ad inferiorem partem fluminis oblique agebantur,*
24. *quae pro ariete subiectae et cum omni opere coniunctae vim fluminis exciperent.*

23. Nichts desto weniger wurden einerseits unterstrom Pfähle in schräger Richtung angetrieben (angestämmt) (Fig. 10 *mn*),
24. welche, als Streben angelegt und mit dem ganzen Werke verbunden, die Gewalt des Stromes auf sich nehmen sollten.

ad 23. An ein tiefes Eintreiben in den Grund ist auch hier aus den schon oben geltend gemachten Gründen und

um so weniger zu denken, als diese Streben noch schräger als die Bockbeine zu stehen kamen. Das Anspitzen dieser Streben musste wieder nach denselben Grundsätzen wie bei den Bockbeinen geschehen, so dass dieselben sich gegen das Flussbett stemmen konnten ohne einzudringen; vielleicht selbst wurde das tiefere Eindringen noch durch einen Querriegel verhindert (Fig. 17). Da aber doch auch dadurch eine unbedingte Unverrückbarkeit nicht gesichert war, auch überhaupt ein genaues Anpassen der Strebe an den Holm an Ort und Stelle sehr schwierig oder gar nicht ausführbar gewesen wäre, so musste diese Verbindung so eingerichtet werden, dass sie auch bei der Nachgiebigkeit des einen oder des andern Gliedes wieder aufs neue geschlossen oder schärfer angetrieben werden konnte.

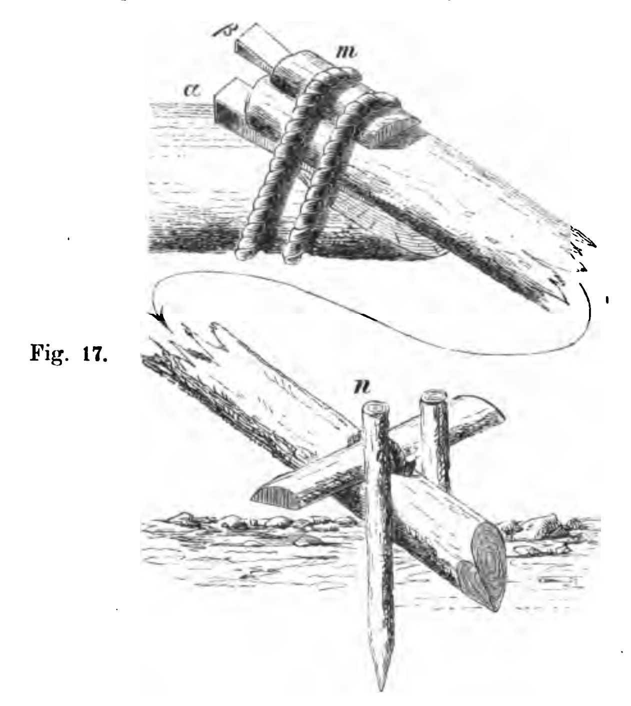


Fig. 17.

Durch einige zweizöllige Wiedenbänder, oder wenn man will durch ein Hanftau, das, wie Fig. 17 *m* zeigt, angebracht und nach Bedürfniss durch den Keil *α* oder *β* schärfer gespannt

werden kann, wird es möglich sein die Absicht ohne künstliche Holzverbindung auf eine dem beweglichen Element entsprechende Art zu erreichen. — Es ist dies Verfahren ähnlich dem, durch welches der Schiffer den Stagen oder Schorbaum einsetzt und durch ein Tauende festlegt, wenn er will, dass sein am Ufer vor Anker liegendes Schiff nicht gegen dasselbe geworfen wird.

Die Strebe wirkt wie ein Widder, *pro ariete*, durch ihre rückwirkende Festigkeit gegen den Stoss herabtreibender Körper, — anders als die jetzt zu beschreibende Vorrichtung, welche durch den Zug, durch ihre absolute Festigkeit wirkt.

25. *et aliae item supra pontem mediocri spatio, ut, si arborum trunci sive naves deiciendi operis essent a barbaris missae, his defensoribus earum rerum vis minueretur, neu ponti nocerent.*

25. Auch oberstrom der Brücke wurden in geringem Abstand solche (*sublicae obliquae*) Hölzer schräge befestigt, damit, wenn zur Zerstörung des Werkes Baumstämme oder Schiffe durch die Barbaren treiben gelassen würden, die Kraft dieser Dinge durch jene Abweiser vermindert würde und sie der Brücke nicht schadeten.

ad 25. *Supra pontem mediocri spatio* (Fig. 10 *op*) ist allerdings so verstanden worden, als wären Pfähle in geringem Abstand und abgesondert von der Brücke oberhalb derselben eingerammt worden. Wenn man aber bedenkt, welche Stärke diese Pfähle haben und wie tief sie eingerammt sein mussten, um bei einer Höhe von 20 Fuss (entsprechend einer Wassertiefe von 18 Fuss) mit ihrem obern Ende gegen herabtreibende Körper Widerstand zu leisten, und wenn man das beachtet, was wir oben über die Schwierigkeit solcher Rammarbeit auf dem Wasser gesagt haben — zumal, wie hier, 26 Fuss lange und wenigstens 18 Zoll dicke Pfähle mindestens 6 Fuss tief einzurammen — so wird man mit uns bemüht sein für jene Worte eine andere Auslegung zu finden. Wirklich spricht auch Cäsar hier so wenig als eben vorher vom Ein-

rammen von Pfählen, sondern sagt *aliae*, 'andere oder ebensolche' d. h. gleichfalls schrägliegende Hölzer befestigte man mit ihrem einen Ende in einigem Abstand von der Brücke, und mit ihrem andern ebenfalls wie jene, auf dem Brückenholm. *Aliae oblique agebantur item supra pontem*, 'eben solche wurden auch oberhalb schräg vorgeschoben'; doch wurden sie nicht nur vorgeschoben, sondern auch noch in geringem Abstand vor der Brücke befestigt; ihre Befestigung musste aber eine ganz andere sein, denn die Strömung und die hinabtreibenden Zerstörungsmittel strebten sie mit sich zu ziehen, während die Streben unterhalb der Brücke nur desto mehr in den Grund getrieben wurden. Die Befestigung der schrägen Hölzer auf dem Flussgrund oberhalb der Brücke musste daher mehr einer Verankerung gleichen und war nur dadurch, dass sie flussaufwärts mit einem Ende auf dem Grund festgehalten wurden, während das andere auf dem Brückenholm aufruhte, im Stande, den von den herabtreibenden Zerstörungsmitteln empfangenen Stoss an sich abgleiten zu lassen und diesen einestheils in einen Zug an seiner Befestigung auf dem Flussgrund, anderseits in einen, die Stabilität der Brücke vermehrenden, fast senkrechten Druck auf den Holm zu verwandeln.

Die Befestigung des Abweisers auf dem Flussgrund geschieht allerdings, wie Fig. 18 *p* zeigt, auch durch Pfähle;

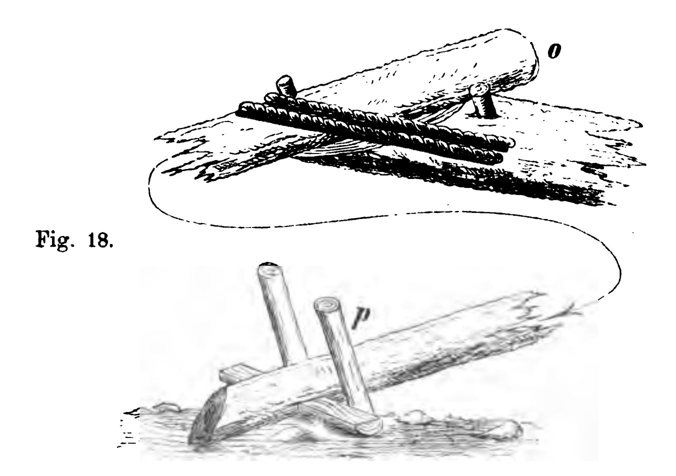


Fig. 18.

der Unterschied springt aber in die Augen, da diese Pfähle nur 4 Zoll dick sind, also mit gewöhnlichen Schlägeln eingeschlagen werden können, und da sie nur dicht an dem Boden angegriffen werden, nicht tief eingeschlagen zu werden brauchen. Es würde nicht schwer sein ein Verfahren anzugeben, wie ihr oberer Theil unter Wasser so weit als nöthig abgebrochen werden konnte. Durch eine Steinschüttung kann ihre Standfestigkeit erhöht werden. Da, wo der Abweiser auf dem abgeflachten Holmkopf aufliegt, wird er durch zwei zu beiden Seiten eingeschlagene Holzpflöcke vor dem Abgleiten bewahrt (Fig. 18 *o*), zugleich aber auch durch Wiedenbänder oder Tauwerk fest angezäunt. Er dient, wie man leicht erkennt, ähnlich wie der schräge Bockbaum der Ahrbrücken, dem betreffenden Bock nicht nur als Abweiser, sondern zugleich als Verankerung sehr wirksam gegen das Rutschen auf dem Flussgrund und zur Vermehrung des Widerstandes gegen den Stoss herabtreibender Körper.

Man kann uns einwenden, dass wir Einzelheiten angeben, zu denen sich im Cäsarischen Text kein Anhalt findet, und welche sehr wohl auch anders gewesen sein können. Gewiss; — aber diese Detailangaben haben auch nur einen untergeordneten Zweck; nachdem wir durch unsere Construction den Text vollkommen erfüllt zu haben glauben, sollen sie etwaigen Einwendungen gegen diese Construction, welche durch tieferes Eindringen in die Sache hervorgezogen werden möchten, zuvorkommen und ihre allseitige Anwendbarkeit in einer Weise nachweisen, welche dem Text nirgends entgegen, aber überall praktisch ausführbar ist. In diesem Sinne fügen wir noch eine weitere Einrichtung zum Festhalten der Durchstecker an.

Lange ehe der Verfasser an eine Nachahmung der Cäsarischen Brücke dachte, war er bei der Leitung der Pontonnier-Uebungen, weil das vorhandene reglementmässige Unterbaumaterial, Pontons und fertige Böcke, nicht ausreichte den ganzen Flussarm zu überbrücken, auf eine Bockconstruction verfallen, welche, ohne das vorhandene Balkenmaterial zu

alteriren, nur aus diesem zusammengestellt wurde und ihren Zweck vollkommen erfüllte. Fig. 19 u. 20 zeigt einen solchen aus sechs Streckbalken, 14 und 22 Fuss lang und 5 und 4 Zoll stark, construirten Bock, welcher nur durch die Klemmung der Rödelknüppel *a* und *b* (5/4 zöllige 18 Zoll lange Rundhölzer) zwischen dem Holm und den Beinpaaren zusammenhält. Die Rödelknüppel *a* und *b* vertreten hier die *fibula* und sind durch die Bunde *ab* und *ab* gestekt, welche sie hindern auszuweichen, während die Bunde *a α* und *b β* die Tragfähigkeit der Durchstecker vermehren, die beiden Pfahlbeine an den Holm pressen und in Verbindung mit einander halten. Der Holm war durch einen gleichen über ihm liegenden Balken verstärkt. Ohne einen Unfall hat dieser rasch zusammenstellbare

Fig. 19.

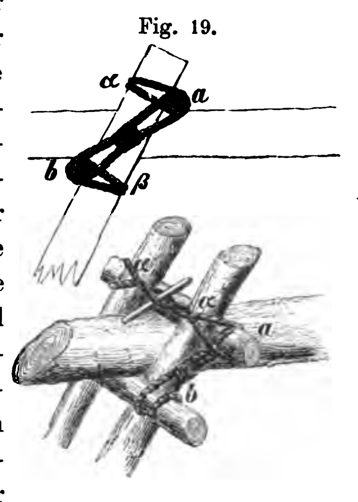
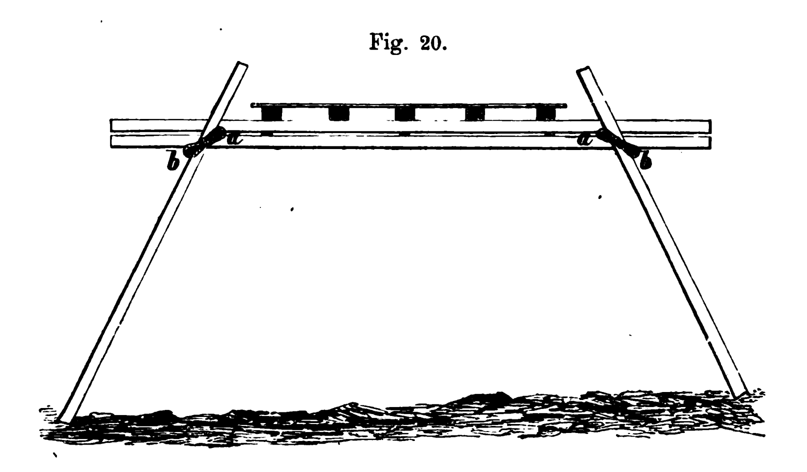


Fig. 20.



Bock unzählige Male seinen Dienst geleistet; seine Aehnlichkeit oder constructive Gleichheit mit dem Cäsarischen Bock bedarf

keines Nachweises, und eben so wenig steht es im Widerspruch mit dem Text der Commentare, wenn wir auch bei Cäsars Brückenbock die Diagonalbunde *ab* und die Querbunde $a\alpha$ und $b\beta$ (Fig. 19 und 20), so wie *abcd* (Fig. 22) annehmen.

Anhang.

Berechnung der Abmessungen und des Tragvermögens der Brückenhölzer.

Man kann versucht sein, aus dem Durchmesser des Holmes, wie ihn Cäsar angibt, und aus seiner Länge zwischen den Unterlagen sein Tragvermögen zu berechnen, dann, da man die Belastung der Brücke durch Menschengedränge und das Gewicht einer Brückendecke, bestehend aus Streckbalken, Querhölzern und Hurden, mit genügender Genauigkeit auf den Quadratfuss bestimmen kann, hieraus die Anzahl der Quadratfusse zu berechnen, welche der Holm höchstens getragen haben kann, um so unter Voraussetzung einer gewissen Brückenbreite die möglich weiteste Spannung von Holm zu Holm zu finden und so endlich das Mass zu ergänzen, das Cäsar nicht gibt.

Aber bei der gewaltigen von Cäsar angegebenen Stärke des Holms gelangen wir zu so grossen Abmessungen der Abstände von Holm zu Holm, z. B. von 100 Fuss, dass wir sie als aus andern Gründen unausführbar erkennen und zugleich errathen, dass Cäsar mit der Dicke seines Holmes nicht die Vermehrung seines Tragvermögens, sondern nur seiner Schwere bezweckt hat.

Wir verlassen daher diesen Weg; aber, obschon wir sehr wohl wissen, dass Cäsar die gewählten Abmessungen nicht mittels mathematischer Formeln gefunden hat, sondern der Erfahrung, dem praktischen Gefühl und, so weit er reichte, dem Handwerksgebrauch gefolgt sein wird, so ist es doch heut

zu Tag unsere Pflicht, die von uns angegebenen Abmessungen der einzelnen Brückenglieder mathematisch zu rechtfertigen.

Hierzu bedarf es vorher noch der Feststellung einiger zu benutzenden Grössen und Zahlen:

Der römische Fuss ist gleich 0,941 preussischen Fuss, gleich 135,5 preuss. Linien, gleich 0,295 Metr.; ein preuss. Fuss ist gleich 0,313 Metr., und ein preuss. Zoll ist gleich 0,026 Metr.; ein römischer Quadratfuss ist 0,88 preuss. Quadratfuss, gleich 0,087 Metr. caré.

Menschengedränge ist die grösste Last, welche unsere Kriegsbrücken zu tragen haben, da unsere Feldartillerie und sonstiges Fuhrwerk, sowie Reiterei, die Grundfläche, über der sie stehen, nur weniger belasten; wir können daher bei den unzweifelhaft noch leichtern Fahrzeugen der Cäsarischen Armee um so gewisser annehmen, dass auch zu jener Zeit Menschengedränge die grösste Belastung war, auf welche Cäsar bei seiner Brücke Rücksicht zu nehmen hatte. Dasselbe wird zu 80 Pfund auf den preuss. Quadratfuss berechnet; wir nehmen 35 Klgr. per römischen Quadratfuss an.

Bei gewöhnlichen Feldbrücken wiegt die Brückendecke, bestehend aus Streckbalken und Belag, etwa 8 Pfund per preuss. Quadratfuss; wir nehmen an, dass die grünen Streckbalken, Stangen und Hurden per römischen Quadratfuss 5 Klgr. gewogen haben, und erhalten so das Gewicht eines römischen Quadratfusses höchst belasteter Brückendecke zu 40 Klgr.

In der Formel $2\,P = \frac{4\,d^3 k}{2\,c - c'}$

ist $2\,P$ die ganze über den mittlern Theil $2\,c'$ eines von Auflager zu Auflager $2\,c$ spannenden Balkens gleichmässig vertheilte Last. d^3 ist bei rechtwinkligen Balken das Quadrat der Höhe mit der Breite, bei runden aber der Cubus des Durchmessers; und k ist nach Morin bei rechtwinkligen Balken = 100000 Klgr., bei runden 58905 Klgr., ohne Unterschied ob Eichen- oder Tannenholz. Morin hatte bei Aufstellung dieses Coëfficienten die grösste Sicherheit und die

lange Dauer permanenter Bauten im Auge. Vergleichen wir denselben mit dem, welcher sich aus den Gliedern des preussischen leichten Feldbrückentrains — der für alle Waffen gangbar und sich vortrefflich bewährt hat — berechnen lässt:

Hier ist der Bockholm aus Weisstannenholz 6 à 8″ stark; seine Auflager (als solche sind anzusehen die untern äussern Kanten der Coulissen) liegen 15′ 4″ aus einander; auf ihm liegt die 12′ breite Brückendecke, deren Ortsbalken 5′ 1″ von der Holmmitte entfernt sind, so dass man annehmen kann, die Last sei auf eine Breite $= c' = 5' \; 1''$ zu beiden Seiten der Mitte über den Holm gleichmässig vertheilt.

Bezeichnet man die Holmhöhe $h = 8'' = 0{,}208$ Metr.,
seine Breite $b = 6'' = 0{,}156$ Metr.,
die Länge $2\,c = 15' \; 4'' = 4{,}810$ Metr.,
und die halbe Breite der Last $c' = 5' \; 1'' = 1{,}591$ Metr.,

so ist die Last, welche nach Morin mit Sicherheit und auf die Dauer getragen werden kann $= 2\,P = \frac{4\,bh^2k}{2\,c-c'} = k\,\frac{0{,}027}{3{,}22}$, und da für den vierkantigen Balken $k = 100000$ ist, so ergiebt sich für den Bockholm ein Tragvermögen von nur 838 Klgr.

Vergleichen wir nun, was demselben bei unsern Feldbrücken zugemuthet wird und was er erfahrungsmässig auch trägt:

Die Holme liegen immer 18 Fuss von Mitte zu Mitte von einander und haben zu tragen eine Brückendecke von 12′ Breite, bestehend aus Streckbalken und Brettern, wiegend 4 Klgr., und eine Brückenbahn, welche auf 10 Fuss Breite mit Menschen besetzt 40 Klgr. per Quadratfuss belastet ist. — Die Gesammtbelastung des Holms beträgt daher

$$18.\,12.\,4 + 18.\,10.\,40 = 8064 \text{ Klgr.}$$

Dies statt $2\,P$ in obige Gleichung gesetzt, $k\,\frac{0{,}027}{3{,}22} = 8064$,

gibt $k = 961706$ Klgr., das ist über 9 mal grösser als das von Morin angegebene k.

Suchen wir in gleicher Weise auch aus der den Streckbalken des Feldbrückentrains zugemutheten Belastung den Coëfficienten k:

Die Auflager der Streckbalken liegen aus einander

$2\,c = 18' = 5{,}6$ Metr.,
ihre Höhe $h = 5^1/_2'' = 0{,}143$ Metr.,
ihre Breite $b = 4'' = 0{,}104$ Metr.;

das Gewicht der mit Menschen belasteten Brückendecke (auch hier abzüglich der tragenden Balken selbst) ist 8064—214 = 7850 Klgr. Da die Ortsbalken nur halb so stark belastet sind als die drei mittlern, so hat jeder der Mittelbalken zu tragen $\frac{7850}{4} = 1962{,}5$ Klgr. Mittels des von Morin angegebenen k berechnet, trägt er $\frac{4\,bh^2k}{c}$ oder mit den Zahlenwerthen $k\,\frac{0{,}0085172}{2{,}8}$; dies der wirklich aufgebürdeten Last gleich gesetzt, $k\,\frac{0{,}0085172}{2{,}8} = 1962{,}5$ Klgr., ergiebt $k = 645180$ Klgr. oder fast $6^1/_2$ mal grösser als das Morin'sche k.

Wir können daher mit derselben Sicherheit, wie dies bei dem Feldbrückenholm geschehen, ein 9mal grösseres k, und mit derselben Sicherheit, wie dies bei den Streckbalken der Fall ist, ein fast $6^1/_2$mal so grosses k annehmen; oder können im Mittel ein $7^1/_2$mal so grosses k, nämlich für rechtwinklige Hölzer $k = 750000$ statt 100000, und für runde Hölzer $k = 440000$ statt 58905 nehmen.

Morin macht keinen Unterschied zwischen Tannen- und Eichenholz, obschon nach allen angestellten Versuchen die relative Festigkeit des Eichenholzes um mehr als $^1/_3$ grösser als die des Tannenholzes ist. Er hat für die heutige Praxis unserer Bauconstruction vollkommen Recht; denn während

das im Handel vorkommende Tannenholz von geraden, astfreien und schlank gewachsenen Stämmen herrührt, ist das Eichenholz aus vielfach gewundenen, gekrümmten und ästigen Stämmen gesägt und bietet sehr oft nicht eine, von einem bis zum andern Ende durchlaufende Faser dar. Unsere gelichteten Wälder liefern es nicht besser. — Dies war jedoch nicht immer so; in dichten Eichenbeständen auf üppigem Boden, die sich selbst ausholzen, und worin die einzelnen Bäume dem Winde nicht so ausgesetzt sind, wachsen dieselben fast so schlank und astfrei wie die Tannen, ohne Krümmung und Drehung empor, und es ist namentlich im Dachwerk französischer Kathedralen aufgefallen, dass Sparren von 8 Zoll Stärke in ganz geraden Längen von 40—50 Fuss eingebaut waren und noch erkennen lassen, dass sie aus einem Stamme von solcher Länge bei so geringer Dicke beschlagen worden sind. Wenn dies noch im Mittelalter der Fall war, so können wir um so mehr voraussetzen, dass zu Cäsars Zeiten die noch auf dem besten Boden unberührt stehenden Waldungen des Niederrheins reichlich geradfaserige und schlanke Eichenstämme darboten, und dass das Tragvermögen solcher Hölzer dem gleich kam, welches wir mit ausgewählten Holzstäben bei den Versuchen erhielten.

Wir werden daher nicht, wie Morin thut, das Eichenholz dem Tannenholz gleichstellen, sondern das aus der Berechnung des Feldbrückentrains gefundene k für Eichenholz noch um $^1/_3$ höher annehmen können. Wir erhalten dann:

für vierkantige Eichenbalken $k' = 1000000$,
für runde Eichenbalken $k' = 600000$,

und legen dies den folgenden Berechnungen zu Grund.

1. Die Streckbalken.

Wenn wir die Entfernung der Böcke von Mitte zu Mitte, $2\,c$, zu 30 römischen Fuss = 8,85 Metr. annehmen und dieselbe mit 6 Streckbalken überbrücken, wobei die beiden äussern (Orts-)Balken nur jeder die Hälfte der übrigen aufgebürdet

erhält, so ergibt sich die Stärke der runden eichenen Streckbalken aus der Gleichung $\frac{4}{5} \frac{d^3 k'}{c} = 2\ c.\ 5{,}6.\ 44$, worin die Buchstaben dieselbe Bedeutung wie früher, und 5,6 Metr. die Breite der Brücke, 44 Klgr. aber ihr Gewicht per Quadratfuss ist. Hieraus $d^3 = \frac{c^2.\ 2.\ 5.\ 5{,}6.\ 44}{4\ k'} = 0{,}0201$ und $d =$ 0,274 Metr. oder etwa 11 römische Zoll als Durchmesser der sechs 30 Fuss spannenden Streckbalken. Wir nehmen statt dessen 12 römische Zoll oder 0,29 Metr. als Dicke der Streckbalken an.

2. Der Holm

hat zu tragen 30. 18. 44 = 23760 Klgr.; er könnte aber tragen $2\ P = \frac{4\ d^3 k'}{2\ c—c'}$, in welcher Formel $d = 2' = 0{,}59$ Metr.; $k' = 600000$ Klgr.; $2\ c = 24' = 7{,}08$ Metr. der Abstand der untern Fibeln von einander; $c' = 9' = 2{,}65$ Metr. die halbe obere Brückenbreite; hieraus ergibt sich seine Tragfähigkeit = 111266 Klgr., das ist $4^1/_2$mal so gross, als er mit derselben Sicherheit wie der preussische Feldbrückenholm tragen könnte.

3. Die Beine.

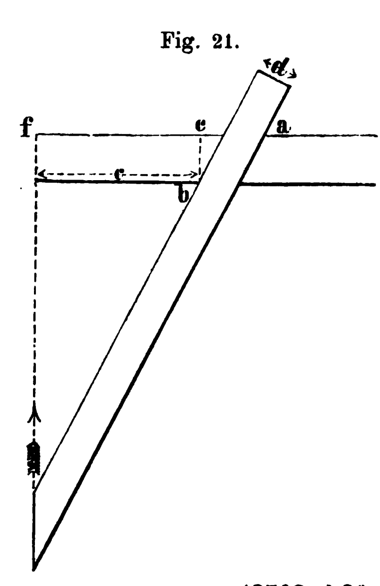
Die Spitzen der Beine drücken auf den Flussgrund mit einem Gewicht, welches gleich ist der Belastung und Eigenschwere der Brückendecke von der Länge des Abstands zweier Böcke (23760 Klgr.), dem Gewicht des Holms (3500 Klgr.), der vier Beine (7418 Klgr.), der vier Querhölzer (265 Klgr.) und der Belastung durch den hintern und vordern Schrägbalken einschliesslich alles Verbindungsmaterials (etwa 792 Klgr. anzunehmen). Dieser durch die vier Beine ausgeübte Druck — oder der gegen sie wirkende Gegendruck — beträgt also 36000 Klgr., mithin auf ein Bein 9000 Klgr. Derselbe strebt das Bein (Fig. 21), welches in *a* befestigt ist, in dem Punkt *b* zu brechen. In senkrecht aufsteigender Richtung angegriffen kann das Bein bei seiner ungünstigsten, der grössten Wassertiefe entsprechenden Länge einen Druck aus-

halten $= P = \frac{d^3 k'}{c}$, wobei d sein Durchmesser $= 18'' =$ 0,44 Metr., c die Projection seiner Länge $= 10' = 2{,}95$ Metr., und wie früher $k' = 600000$ Klgr. ist; woraus $P = 17329$ Klgr. als Tragvermögen eines Beins, während es nur belastet ist mit 9000 Klgr.

4. Die Fibeln oder Durchstecker (Fig. 21 u. 22).

Der auf das Bein aufwärts ausgeübte Gegendruck von 9000 Klgr. wirkt mit dem Hebel $fc = 10$ Fuss und $ca = \frac{43}{16} = 2{,}67$ Fuss gegen die Fibel b, und bedarf eines Widerstandes $q = \frac{9000.\ 12{,}67}{2{,}67} = 42708$ Klgr.; während der durch die Fibel a zu leistende Widerstand $Q = \frac{9000.\ 10}{2{,}67} = 33708$ Klgr. beträgt.

Fig. 21.



Die Fibeln leisten diesen Widerstand durch ihr vom Holm bis zum Bein frei vorstehendes Stück s (Fig. 22), welches, da dasselbe nicht die Kreisumfänge des Holms und des Beins nur tangirt, sondern durch eine zweizöllige Abflächung des einen und eine etwa eben so tiefe Einkerbung in dem andern gedrückt wird, nur 8 Zoll $= 0{,}20$ Metr. beträgt.

Aus der Gleichung $d^3 = \frac{Pc}{k'}$ ergibt sich der Durchmesser der Fibel in b (Fig. 21).

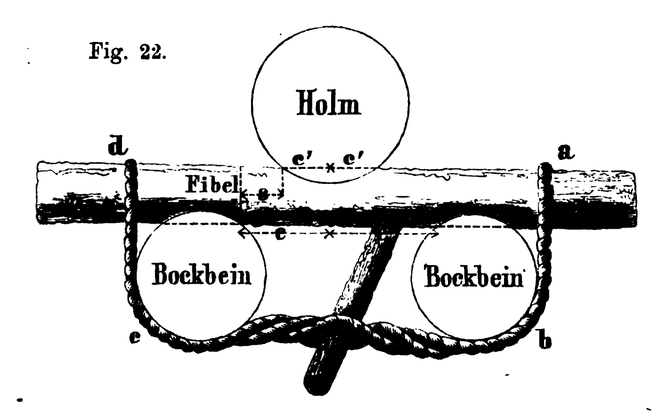
$$d^3 = \frac{42708.\ 0{,}20}{600000}, \text{ woraus } d = 0{,}244 \text{ Metr.} = 10''$$

und der Durchmesser der Fibel in a (Fig. 21)

$$d^3 = \frac{33708.\ 0{,}20}{600000}, \text{ somit } d = 0{,}225 \text{ Metr.} = 9''.$$

Diese Dicke der Fibeln lässt sich jedoch noch vermindern, wenn man einen Bund, welcher die beiden Enden derselben Fibel über das Pfahlpaar hin verbindet, fest anlegt. In Fig. 19 haben wir diese Bunde mit *aα* und *bβ*, in Fig. 22 mit *abcd* bezeichnet.

Fig. 22.



Die Fibel *a* wird dann durch jedes der beiden Beine mit einer Kraft = 33708 Klgr. gegen den Holm, oder was dasselbe ist, durch den Holm mit einer Kraft = 67416 gegen die Beine gedrückt, und muss derselben widerstehen vermöge ihres (der Fibel) Durchmessers, der sich ergibt aus der Gleichung

$\frac{P}{2} = \frac{4}{2} \frac{d^3 k'}{c - c'}$, worin $2\,P =$ 67416 Klgr., wovon, weil beide Enden der Fibel befestigt sind, nur der vierte Theil $= \frac{2\,P}{4} =$ 16854 Klgr. in Rechnung kommen

$k' =$ 600000 Klgr.

$2\,c = 30''$,

$2\,c' = 12''$, also $2\,c - c' = 24'' =$ 0,59 Mtr.

hieraus folgt:

$d^3 = \frac{16854\,.\,0{,}59}{4\,.\,600000}$, woraus $d =$ 0,16 Metr. $= 6\frac{1}{2}$ röm. Zoll als Durchmesser der obern Fibel *a* (Fig. 21).

Der Durchmesser der untern Fibel b ergibt sich aus

$$d^3 = \frac{20354.\ 0,59}{4.\ 600000},$$ woraus $d = 0,17$ Metr. $=$ 7 röm. Zoll.

Bei dem grossen Ueberschuss an Stärke, welche Cäsar dem Holm und den Beinen gegeben, haben wir die Schwächung, welche dieselben durch die Einkerbungen für die Fibeln, Riegel und Streckbalken erfahren, keiner Berechnung unterzogen.

In **B. G. Teubner's** Verlag in Leipzig sind ferner erschienen:

Aeschinis orationes e codicibus partim nunc primum excussis edidit, scholia adiecit FERD. SCHULTZ. gr. 8. 1865. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.

Aeschylos Agamemnon. Griechisch und Deutsch mit Einleitung, einer Abhandlung zur Aeschylischen Kritik u. Commentar von K. H. KECK. gr. 8. 1863. geh. 3 Thlr.

Aeschyli Septem ad Thebas. Ex recensione G. HERMANNI cum scripturae discrepantia scholiisque codicis Medicei scholarum in usum edidit FRIDERICUS RITSCHELIUS. gr. 8. 1853. geh. 16 Ngr.

Alberti, Eduard, zur Dialektik des Platon. Vom Theaetet bis zum Parmenides. gr. 8. 1856. geh. 15 Ngr.

—— **die Frage über Geist und Ordnung der Platonischen Schriften** beleuchtet aus Aristoteles. gr. 8. 1864. 24 Ngr.

Alciphronis rhetoris epistolae cum adnotatione critica editae ab AUGUSTO MEINEKIO. gr. 8. 1853. geh. 1⅓ Thlr.

Anonymi Orestis tragoedia emendatiorem edidit I. MAEHLY. 16. 1866. geh. 12 Ngr.

Anthologia lyrica continens Theognidem Babrium Anacreontea cum ceterorum poetarum reliquiis selectis. Edidit THEODORUS BERGK. gr. 8. 1854. geh. 22½ Ngr.

Apollonii Argonautica. Emendavit, apparatum criticum et prolegomena adiecit R. MERKEL. Scholia vetera e codice Laurentiano edidit HENRICUS KEIL. gr. 8. 1854. geh. 5 Thlr.

Aristophanes, die Acharner. Griechisch und Deutsch mit kritischen und erklärenden Anmerkungen und einem Anhang über die dramatischen Parodien bei den attischen Komikern. Von WOLD. RIBBECK. gr. 8. 1864. geh. 2 Thlr. 8 Ngr.

Aristotelis ars rhetorica cum adnotatione LEONARDI SPENGEL. Accedit vetusta translatio latina. 2 voll. gr. 8. 1867. geh. 5 Thlr. 10 Ngr.

Artemidori Daldiani Onirocriticon libri V ex recensione RUDOLPHI HERCHERI. gr. 8. 1864. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.

Ascherson, F., Umrisse der Gliederung des griech. Drama. gr. 8. 1862. geh. 8 Ngr.

Aviani fabulae XXXXII ad Theodosium. Ex recensione et cum instrumento critico GUILELMI FROEHNER. 12. 1862. geh. 12 Ngr.

Bamberg, Alb. de, de Ravennate et Veneto Aristophanis codicibus. gr. 8. 1865. geh. 10 Ngr.

Bambergeri, F., opuscula philologica maximam partem Aeschylea collegit F. G. SCHNEIDEWIN. gr. 8. 1856. geh. 1 Thlr. 20 Ngr.

Bartsch, Karl, der Saturnische Vers und die altdeutsche Langzeile. gr. 8. 1867. geh. 16 Ngr.

Baumeister, A., commentatio de Atye et Adrasto. gr. 4. 1860. geh. 6 Ngr.

Becker, Dr. Paul, die Herakleotische Halbinsel in archäologischer Beziehung behandelt. Mit zwei Karten. gr. 8. 1856. geh. 24 Ngr.

—— **über eine Sammlung unedierter Henkelinschriften** aus dem südlichen Russland. gr. 8. 1862. geh. 10 Ngr.

Benndorf, Otto, de anthologiae Graecae epigrammatis quae ad artes spectant. gr. 8. 1862. geh. 16 Ngr.

Bentley's, Dr. Richard, Abhandlungen über die Briefe des Phalaris, Themistocles, Socrates, Euripides und über die Fabeln des Aesop. Deutsch von WOLDEMAR RIBBECK, DR. gr. 8. 1857. geh. 4 Thlr. 20 Ngr.

Bionis Smyrnaei Epitaphius Adonidis. Edidt H. L. AHRENS. 8. 1854. 15 Ngr.

Boeckh, A., zur Geschichte der Mondcyclen der Hellenen. gr. 8. 1855. geh. 22½ Ngr.

—— **epigraphisch-chronologische Studien.** Zweiter Beitrag zur Geschichte der Mondcyclen der Hellenen. gr. 8. 1857. geh. 1 Thlr. 3 Ngr.

—— **gesammelte kleine Schriften.** Herausgegeben von FERDINANDUS ASCHERSON. Erster bis dritter Band. gr. 8. 1858—66. geh. 8 Thlr. 20 Ngr.

Brambach, W., Friedrich Ritschl und die Philologie zu Bonn. gr. 8. 1865. geh. 7½ Ngr.

Bredovius, F. I. C., quaestionum criticarum de dialecto Herodotea libri quattuor. gr. 8. 1846. geh. 2 Thlr.

Brunn, Heinrich, die Philostratischen Gemälde gegen K. FRIEDERICHS vertheidigt. gr. 8. 1861. geh. 24 Ngr.

Bucolicorum Graecorum Theocriti Bionis Moschi reliquiae accedentibus incertorum idylliis. Ed. H. L. AHRENS. 2 Voll. gr. 8. 1855. 1859. geh. 7 Thlr. 6 Ngr.

Buecheler, Franz, Grundriss der lateinischen Declination. gr. 8. geh. 10 Ngr.

Büdinger, Max, mittelgriechisches Volksepos. gr. 8. 1866. geh. 7½ Ngr.

Bursian, C., Geographie von Griechenland I. Band. Mit 7 lith. Tafeln. gr. 8. 1862. 2 Thlr.

Carmina popularia Graeciae recentioris edidit ARNOLDUS PASSOW. gr. 8. 1860. geh. 4 Thlr. 20 Ngr.

Catonianae poesis reliquiae. Ex recensione ALFREDI FLECKEISENI. gr. 8. 1854. geh. 6 Ngr.

M. Catonis praeter librum de re rustica quae extant. HENRICUS JORDAN recensuit et prolegomena scripsit. gr. 8. 1860. geh. 1 Thlr. 20 Ngr.

Christ, Wilhelm, Grundzüge der griechischen Lautlehre. gr. 8. 1859. geh. 2 Thlr.

Comicorum Latinorum praeter Plautum et Terentium reliquiae. Recensuit OTTO RIBBECK. gr. 8. 1855. geh. 3 Thlr.

Cornifici rhetoricorum ad C. Herennium libri IV. Recensuit et interpretatus est C. L. KAYSER. gr. 8. 1854. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.

Corssen, W., über Aussprache, Vokalismus und Betonung der lateinischen Sprache. Von der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin gekrönte Preisschrift. Zwei Bände. gr. 8. 1858. 1859. geh. 5 Thlr. 12 Ngr.

—— **kritische Beiträge zur lateinischen Formenlehre.** gr. 8. 1863. geh. 3 Thlr. 24 Ngr.

—— **kritische Nachträge zur lateinischen Formenlehre.** gr. 8. 1866. geh. 2 Thlr. 8 Ngr.

Cron, Christian, kritische und exegetische Bemerkungen zu Platons Apologie, Kriton und Laches. gr. 8. 1864. geh. 12 Ngr.

Curtius, Georg, Grundzüge der griechischen Etymologie. 2. Aufl. gr. 8. 1866. geh. 6 Thlr.

—— **Philologie und Sprachwissenschaft.** gr. 8. 1862. geh. 6 Ngr.

Deimling, Dr. Karl Wilhelm, die Leleger. Eine ethnographische Abhandlung. gr. 8. 1862. geh. 1 Thlr. 20 Ngr.

Demosthenis orationes contra Aeschinem de corona et de falsa legatione cum argumentis graece et latine. Recensuit cum apparatu critico copiosissimo edidit Dr. I. TH. VOEMELIUS. gr. 8. 1862. geh. 5 Thlr. 10 Ngr.

—— **oratio adversus Leptinem** cum argumentis graece et latine. Rec. cum apparatu critico copiosissimo ed. Dr. I. TH. VOEMELIUS. gr. 8. 1866. geh. 1⅓ Thlr.

Didymi Chalcenteri grammatici Alexandrini **fragmenta quae supersunt.** Collegit et disposuit MAURICIUS SCHMIDT. gr. 8. 1854. geh. 3 Thlr.

Dilthey, C., de Callimachi Cydippa. Accedunt Aristaeneti epistula I 10 Ovidianae epistulae XX et XXI Maximi Planudis Graeca metaphrasis epistularum Ovidianarum XX et XXI 1—12 nunc primum edita. gr. 8. 1863. geh. 1 Thlr.

Dronke, Gustav, die religiösen und sittlichen Vorstellungen des Aeschylos und Sophokles. gr. 8. 1861. geh. 24 Ngr.

Düntzer, H., die Interpolationen im eilften Buche der Ilias. gr. 8. 1861. geh. 8 Ngr.

Ellendt, Joh. Ernst, drei Homerische Abhandlungen. Vorangeschickt sind Mittheilungen über das Leben des Verfassers. gr. 8. 1864. geh. 24 Ngr.

Ennianae poesis reliquiae. Rec. IOANNES VAHLEN. gr. 8. 1854. geh. 2 Thlr.

Epistolae obscurorum virorum. [Ed. E. BÖCKING.] Editio II. 16. 1864. geh. 1 Thlr.

Fleckeisen, Alfred, zur Kritik der altlateinischen Dichterfragmente bei Gellius. Sendschreiben an DR. MARTIN HERTZ in Berlin. gr. 8. 1854. geh. 9 Ngr.

—— **kritische Miscellen.** gr. 8. 1864. geh. 12 Ngr.

Fischer, M. A., Georgovia. Zur Erläuterung von Caesar de bello Gallico VII. 35—51. Mit Karte. gr. 8. 1856. geh. 12 Ngr.

Frick, Dr. Otto, das plataeische Weihgeschenk zu Konstantinopel. Ein Beitrag zur Geschichte der Perserkriege. gr. 8. 1859. geh. 24 Ngr.

Friederichs, Dr. K., Praxiteles und die Niobegruppe nebst Erklärung einiger Vasenbilder. Mit einer Kupfertafel. gr. 8. 1855. geh. 1 Thlr.

Friedländer, Ludovicus, Analecta Homerica. gr. 8. 1859. geh. 6 Ngr.

—— **zwei Homerische Wörterverzeichnisse.** gr. 8. 1861. geh. 24 Ngr.

—— **Mittheilungen aus Lobecks Briefwechsel** nebst einem literarischen Anhange und einer zur Feier seines Gedächtnisses gehaltenen Rede. 8. 1861. geh. 24 Ngr.

Fritzsche, Hermann, zu Theokrit und Virgil. gr. 8. 1860. geh. 8 Ngr.

Frontonis, M. Cornelii et M. Aurelii imperatoris epistolae. L. Veri et T. Antonini Pii et Appiani epistolarum reliquiae. Recensuit S. A. NABER. gr. 8. 1867. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.

Fuchs, Dr. C., kritische Studien zum Pandektentexte. gr. 8. 1867. geh. 24 Ngr.

Iulii Frontini de aquis urbis Romae libri II. Recensuit FRANCISCUS BUECHELER. gr. 8. 1858. geh. 15 Ngr.

Giseke, Bernhard, Thrakisch-Pelasgische Stämme der Balkanhalbinsel und ihre Wanderungen in mythischer Zeit. gr. 8. 1858. geh. 1 Thlr.

—— **Homerische Forschungen.** gr. 8. 1864. geh. 1 Thlr. 10 Ngr.

Gladstone's, W. E., Homerische Studien. Frei bearbeitet von Dr. ALBERT SCHUSTER. gr. 8. 1863. geh. 3 Thlr.

Gomperz, Th., Herkulanische Studien. I. Heft. A. u. d. T.: Philodem über Induktionsschlüsse. gr. 8. 1865. geh. 16 Ngr. II. Heft. A. u. d. T.: Philodem über Frömmigkeit. gr. 8. 1866. geh. 1 Thlr. 20 Ngr.

Gottschick, A. F., Geschichte der Gründung und Blüthe des Hellenischen Staates in Kyrenaika. gr. 8. 1858. geh. 10 Ngr.

Grammatici Latini ex recensione Henrici Keilii.

Vol. I. fasc. 1. **Flavii Sosipatri Charisii** artis grammaticae libri V ex recensione Henrici Keilii. gr. Lex-8. 1856. geh. 3 Thlr.

Vol. I. fasc. 2. **Diomedis** artis grammaticae libri III, ex Charisii arte grammatica excerpta ex recensione Henrici Keilii. gr. Lex.-8. 1857. geh. 3 Thlr. 10 Ngr.

Vol. II. fasc. 1 & 2. **Prisciani** grammatici Caesariensis institutionum grammaticarum libri XVIII ex recensione Martini Hertzii. Vol. I. fasc. 1 & 2 libros I—XII continens. gr. Lex.-8. 1855. geh. 6 Thlr. 10 Ngr.

Vol. III. fasc. 1. **Prisciani** grammatici Caesariensis institutionum grammaticarum libri XVIII ex recensione Martini Hertzii. Vol. II. libros XIII—XVIII continens. gr. Lex.-8. 1859. geh. 4 Thlr.

Vol. III. fasc. 2. **Prisciani** grammatici Caesariensis de figuris numerorum, de metris Terentii, de praeexercitamentis rhetoricis libri, institutio de nomine et pronomine et verbo, partitiones XII versuum Aeneidos principalium, accedit Prisciani qui dicitur liber de accentibus ex recensione Henrici Keilii. gr. Lex.-8. 1860. geh. 2 Thlr. 10 Ngr.

Vol. IIII. fasc. 1. **Probi** catholica instituta artium de nomine excerpta de ultimis syllabis liber ad Caelestinum ex recensione Henrici Keilii. — **Notarum Laterculi** ex recensione Th. Mommseni. gr. Lex.-8. 1862. geh. 3 Thlr. 20 Ngr.

Vol. IIII. fasc. 2. **Donati** ars grammatica, **Servii** commentarius in artem Donati, de finalibus, de centum metris, de metris Horatii, **Sergii** de littera de syllaba de pedibus de accentibus de distinctione commentarius, explanationes artis Donati. gr. Lex.-8. 1864. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.

Vol. V. fasc. 1. **Cledonii** ars grammatica, **Pompeji** commentum artis Donati, Excerpta ex commentariis in Donatum. gr. Lex.-8. 1867. geh. 3 Thlr.

Grani Liciniani quae supersunt emendatiora edidit philologorum Bonnensium heptas. gr. 8. 1858. geh. 16 Ngr.

[Grote, Georg,] Griechische Mythologie und Antiquitäten nebst der Abhandlung über Homer und ausgewählten Abschnitten über die Chronologie, Litteratur, Kunst, Musik u. s. f. Uebersetzt aus Georg Grote's Griechischer Geschichte von Dr. Theodor Fischer. 4 Bände. gr. 8. 1856—1860. 9⅔ Thlr.

Gruppe, O. F., Minos. Ueber die Interpolationen in den Römischen Dichtern mit besonderer Rücksicht auf Horaz, Virgil und Ovid. gr. 8. 1859. geh. 3⅓ Thlr.

Gualtheri, M. Philippi, Alexandreis, rec. F. A. W. Mueldener. 16. 1863. geh. 24 Ngr.

Gutschmid, Alfred von, Beiträge zur Geschichte des alten Orients. Zur Würdigung von Bunsens 'Aegypten' Band IV und V. gr. 8. 1858. geh. 1 Thlr.

—— **über die Fragmente des Pompejus Trogus und die Glaubwürdigkeit ihrer Gewährsmänner.** gr. 8. 1857. geh. 27 Ngr.

Halm, Dr. Carl, Beiträge zur Berichtigung und Ergänzung der Ciceronischen Fragmente. Separatabdruck aus den Sitzungsberichten der K. Akademie zu München. gr. 8. 1862. geh. 8 Ngr.

Hanow, Fr., de Theophrasti characterum libello. gr. 8. 1858. geh. 6 Ngr.

—— **in Theophrasti characteras symbolae criticae.** 4. 1860. geh. 10 Ngr.

—— **in Theophrasti characteras symbolae criticae alterae.** 4. 1861. geh. 6 Ngr.

Heitz, Emil, die verlorenen Schriften des Aristoteles. gr. 8. 1865. geh. 2 Thlr.

Hennings, P. D. Ch., über die Telemachie, ihre ursprüngliche Form und ihre späteren Veränderungen. Ein Beitrag zur Kritik der Odyssee. gr. 8. 1858. geh. 20 Ngr.

Herbst, Ludwig, über C. G. Cobets Emendationen im Thukydides. gr. 8. 1857. geh. 12 Ngr.

Herbst, Wilhelm, das classische Alterthum in der Gegenwart. Eine geschichtliche Betrachtung. 8. 1852. geh. 1 Thlr.

—— **zur Geschichte der auswärtigen Politik Spartas** im Zeitalter des peloponnesischen Kriegs. I. 8. 1853. geh. 12 Ngr.

Hercher, Rud., über die Glaubwürdigkeit der Neuen Geschichte des Ptolemaeus Chennus. gr. 8. 1856. geh. 7½ Ngr.

Herodiani Technici reliquiae. Collegit disposuit emendavit explicavit praefatus est Augustus Lentz. Tomus I. Praefationem et Herodiani prosodiam catholicam continens. gr. Lex.-8. geh. 6 Thlr. 20 Ngr.

Herzog, Ernestus, de quibusdam Galliae Narbonensis municipalium inscriptionibus dissertatio historica. gr. 8. 1862. geh. 10 Ngr.

—— **Galliae Narbonensis provinciae Romanae historia** descriptio institutorum expositio. Accedit appendix epigraphica. gr. 8. geh. n. 3 Thlr.

Hippolyti Romani quae feruntur omnia graece e recognitione PAULI ANTONII DE LAGARDE. gr. 8. 1858. geh. 1 Thlr. 10 Ngr.

Homeri Odyssea ad fidem librorum optimorum edidit J. LA ROCHE. Pars prior. Accedunt tabulae XI specimina librorum exhibentes. gr. 8. 1867. geh. 2 Thlr.

Q. Horatii Flacci sermonum libri duo. Germanice reddidit et triginta codicum recens collatorum grammaticorum veterum omniumque msstorum adhuc a variis adhibitorum ope librorumque potiorum a primordiis artis typographicae usque ad hunc diem editorum lectionibus excussis recensuit apparatu critico instruxit et commentario illustravit C. KIRCHNER. Pars I satiras cum apparatu critico continens. gr. 8. 1854. geh. 2 Thlr.

—— —— Voluminis II pars I **commentarium in satiras** libri primi continens. gr. 8. 1855. geh. 2 Thlr.

—— —— Voluminis II pars II continens **commentarium in satiras** libri secundi confectum ab W. S. TEUFFEL. gr. 8. 1857. geh. 1 Thlr. 14 Ngr.

Preis des vollständigen Werkes 5 Thlr. 14 Ngr.

—— **opera.** Recensuerunt O. KELLER et A. HOLDER. Vol. I. Carminum libri IIII, epodon liber, carmen saeculare. gr. 8. 1864. geh. 2 Thlr.

Horazens Episteln. Lateinisch und deutsch mit Erläuterungen von DR. LUD. DOEDERLEIN. gr. 8. 1856—1858. geh. 2 Thlr. 10 Ngr.

Einzeln: **Erstes Buch.** 1856. 1 Thlr. 10 Ngr. **Zweites Buch.** 1858. 1 Thlr.

—— **Satiren.** Lateinisch und deutsch mit Erläuterungen von DR. LUDWIG DOEDERLEIN. gr. 8. 1860. geh. 2 Thlr. 10 Ngr.

Hübner, Aemilius, de senatus populique Romani actis. Commentatio ex annal. philol. supplemento tertio seorsum expressa. gr. 8. 1860. geh. 16 Ngr.

Huschke, E., die Iguvischen Tafeln nebst den kleinen umbrischen Inschriften mit Hinzufügung einer Grammatik und eines Glossars der Umbrischen Sprache vollständig übersetzt und erklärt. gr. 8. 1859. geh. 5 Thlr.

Hutteni, Ulrichi, opera omnia. Edidit EDUARDUS BÖCKING. 6 Voll. gr. Lex.-8. 1852—1864. 34 Thlr.

Hymni Homerici. Recens. apparatum criticum collegit adnotationem cum suam tum selectam variorum subiunxit AUG. BAUMEISTER. gr. 8. 1860. geh. 2 Thlr. 12 Ngr.

Jahrbücher, Neue, für Philologie u. Pädagogik. Herausgegeben von A. FLECKEISEN und H. MASIUS. Jährlich 12 Hefte. 9 Thlr.

Institutionum et regularum iuris Romani syntagma exhibens Gai et Iustiniani institutionum synopsin, Ulpiani librum singularem regularum, Pauli sententiarum delectum, tabulas systema institutionum iuris Romani illustrantes, praemissis duodecim tabularum fragmentis. Edidit et brevi annotatione instruxit RUDOLPHUS GNEIST, U. I. DR. gr. 8. 1858. geh. 1 Thlr. 10 Ngr.

Keil, Karl, epigraphische Excurse. gr. 8. 1857. geh. 9 Ngr.

—— **zur Sylloge inscriptionum Boeoticarum.** gr. 8. 1864. geh. 1 Thlr.

Keller, Dr. Otto, Untersuchungen über die Geschichte der griechischen Fabel. gr. 8. 1862. geh. 24 Ngr.

Kleist, H., de Philoxeni Grammatici Alexandrini studiis etymologicis. gr. 8. 1865. geh. 10 Ngr.

Köchly, H., u. W. Rüstow, Einleitung in C. Iulius Caesar's Commentarien über den gallischen Krieg. gr. 8. 1857. geh. 18 Ngr.

Kock, Carl, die Vögel des Aristophanes. gr. 8. 1856. geh. 6 Ngr.

—— **Aristophanes und die Götter des Volksglaubens.** gr. 8. 1857. geh. 6 Ngr.

Krüger, Gustavus, Theologumena Pausaniae. gr. 8. 1860. geh. 16 Ngr.

Kuhn, Emil, die städtische und bürgerliche Verfassung des Römischen Reichs bis auf die Zeiten Justinians. 2 Theile. gr. 8. 1865. geh. 4 Thlr. 18 Ngr.

La-Roche, Paul, Charakteristik des Polybius. gr. 8. 1857. 20 Ngr.

La-Roche, J., die Homerische Textkritik im Alterthume. Nebst einem Anhang über die Homerhandschriften. gr. 8. 1866. geh. 3 Thlr. 10 Ngr.

Legis duodecim tabularum reliquiae. Edidit constituit prolegomena addidit RUDOLFUS SCHOELL. gr. 8. 1866. geh. 1 Thlr. 6 Ngr.

Lehrs, K., populäre Aufsätze aus dem Alterthum, vorzugsweise zur Ethik und Religion der Griechen. gr. 8. 1856. geh. 1 Thlr. 14 Ngr.

Lothholz, G. C., commentatio de Bongarsio singulisque eius aequalibus. 4. 1857. geh. 6 Ngr.

Lugebil, Karl, über das wesen und die historische bedeutung des ostrakismos in Athen. gr. 8. 1861. geh. 12 Ngr.

Maehly, J., die Schlange im Mythus und Cultus der classischen Völker. gr. 8. 1867. geh. 10 Ngr.

—— **Varroniana.** 4. geh. 1865. 10 Ngr.

—— **Angelus Politianus.** Ein Culturbild aus der Renaissance. 8. 1865. geh. 24 Ngr.

Mercklin, Ludwig, die Citiermethode und Quellenbenutzung des A. Gellius in den Noctes Atticae. Besonderer Abdruck aus dem dritten Supplementbande der Jahrbücher für classische Philologie. gr. 8. 1860. geh. 16 Ngr.
Mommsen, Aug., Beiträge zur griechischen Zeitrechnung. gr. 8. 1856. geh. 15 Ngr.
—— **zweiter Beitrag zur Zeitrechnung der Griechen und Römer.** gr. 8. 1859. geh. 24 Ngr.
—— **Heortologie. Antiquarische Untersuchungen über die städtischen Feste der Athener.** Gekrönte Preisschrift. gr. 8. 1864. geh. 3 Thlr. 20 Ngr.
Mülleri, Luciani, de re metrica poetarum Latinorum praeter Plautum et Terentium libri septem. Accedunt eiusdem auctoris opuscula. gr. 8. 1861. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.
Müller, Herm., de generibus verbi. gr. 8. 1864. 12 Ngr.
Müller, Dr. J. H. T., Beiträge zur Terminologie der Griechischen Mathematiker gr. 8. 1860. geh. 8 Ngr.
Cn. Naevi de bello Punico reliquiae. Ex recensione IOANNIS VAHLENI. gr. 4. 1854. geh. 12 Ngr.
Nicandrea. Theriaca et Alexipharmaca, recensuit et emendavit, fragmenta collegit, commentationes addidit OTTO SCHNEIDER. Accedunt scholia in Theriaca ex recensione HENRICI KEIL, scholia in Alexipharmaca ex recognitione BUSSEMAKERI et R. BENTLEI emendationes partim ineditae. gr. 8. 1856. geh. 3 Thlr.
Nitzsch, G. W., Beiträge zur Geschichte der epischen Poesie der Griechen. gr. 8. 1862. geh. 3 Thlr.
Pervigilium Veneris. Adnotabat et emend. FRANC. BUECHELER. 16. 1859. geh. 8 Ngr.
Peter, Hermanni, historia critica scriptorum historiae Augustae. Commentatio philologica. gr. 8. 1860. geh. 12 Ngr.
Peters, Joh., ph. Dr. Gymnasii Culmensis collega, quaestiones etymologicae et grammaticae de usu et vi digammatis ejusque immutationibus in lingua graeca. 1864. 4. geh. 12 Ngr.
Petersen, Christian, über die Geburtstagsfeier bei den Griechen nach Alter, Art und Ursprung. gr. 8. 1857. geh. 15 Ngr.
Philodemi Epicurei de ira liber. E papiro Herculanensi ad fidem exemplorum Oxoniensis et Neapolitani nunc primum ed. TH. GOMPERTZ. gr. 8. 1864. geh. 3 Thlr. 18 Ngr.
Piderit, Dr. K. W., Sophokleische Studien. 2 Hefte. 4. geh. 13 Ngr.
—— **zur Kritik und Exegese von Cicero de oratore.** I. 4. 1857. geh. 8 Ngr. — II. 4. 1858. geh. 10 Ngr.
—— **zur Kritik und Exegese von Ciceros Brutus.** I. 4. 1860. geh. 8 Ngr. — II. 4. 1862. geh. 8 Ngr.
T. Macci Plauti comoediae. Ex rec. et cum apparatu critico FRID. RITSCHELII. Accedunt prolegomena de rationibus criticis grammaticis prosodiacis metricis emendationis Plautinae. Tomus I. II. III pars 1. 2. gr. 8. geh. 10 Thlr.
Auch in 9 einzelnen Liefgn. I, 1 zu 2 Thlr. Die übrigen Stücke à 1 Thlr. Die Stücke des I. Bandes können nicht mehr einzeln abgegeben werden
—— —— Scholarum in usum recensuit FRIDERICUS RITSCHELIUS. Tomus I. II. III. 1. 2. 8. geh. 1 Thlr. 15 Ngr.
Einzeln jedes Stück à 5 Ngr.
Plutarchi de musica. Edidit RICARDUS VOLKMANN. gr. 8. 1857. geh. 1 Thlr. 6 Ngr.
Poetae lyrici Graeci. Tertiis curis recensuit THEODORUS BERGK. Pars I & II. gr. 8. 1866. geh. 4 Thlr.
Poetarum scenicorum Graecorum Aeschyli, Sophoclis, Euripidis et Aristophanis fabulae superstites et perditarum fragmenta ex recensione et cum prolegomenis GUIL. DINDORFII. Editio V. I.—III. Liefg. Hoch-4. 1867. geh. à Liefg. 20 Ngr.
Pott, A. F., Studien zur griechischen Mythologie. gr. 8. 1859. 12 Ngr.
Rhetores Latini minores. Ex codicibus maximam partem primum adhibitis emendabat CAROLUS HALM. gr. Lex.-8. geh. 5 Thlr. 20 Ngr.
Ribbeck, Otto, über die mittlere und neuere Attische Komödie. 8. 1857. geh. 7½ Ngr.
Ritschelii, Friderici, opuscula philologica. Vol. I.: ad litteras graecas spectantia. gr. 8. 1867. geh. 5 Thlr. 24 Ngr.
Rose, Val., Aristoteles pseudepigraphus. gr. 8. geh. 1862. 4 Thlr. 20 Ngr.
Ross, Ludwig, archäologische Aufsätze. Erste Sammlung: Griechische Gräber — Ausgrabungsberichte aus Athen — Zur Kunstgeschichte und Topographie von Athen und Attika. Mit acht farbigen und sechs schwarzen Tafeln und einigen Holzschnitten. gr. 8. 1855. geh. 4 Thlr.
—— —— Zweite Sammlung: Zur alten Geschichte — Zur Geschichte der alten Cultur, Religion und Kunst — Griechische Baudenkmäler — Zur Chorographie und Topographie von Griechenland — Zur griechischen Epigraphik. Mit 20 Tafeln. [Herausgegeben von KARL KEIL.] gr. 8. Tafeln in 4. u. Folio. 1861. geh. 6 Thlr. 20 Ngr.

Ross, Ludwig, alte lokrische Inschrift von Chaleion oder Oeantheia, mit den Bemerkungen von J. N. Oekonomides. Mit 1 lithogr. Tafel. gr. 8. 1854. geh. 15 Ngr.
Rossbach, Aug., und R. Westphal, Metrik der griechischen Dramatiker und Lyriker nebst den begleitenden musischen Künsten. 3 Bände in 4 Abth. gr. 8. 1854—1867. geh. 8⅓ Thlr.
Ruehl, Franz, die Quellen Plutarchs im Leben des Kimon. gr. 8. 1867. geh. 12 Ngr.
C. Sallusti Crispi Catilina et Iugurtha. Aliorum suisque notis illustravit Rudolfus Dietsch. 8. Vol. I. **Catilina.** 1 Thlr. Vol. II. **Iugurtha.** 1 Thlr. 15 Ngr.
Herabgesetzter Preis für beide Bände zusammen 1 Thlr. 10 Ngr.
—— —— **quae supersunt.** Recensuit Rudolfus Dietsch. Volumen I. Commentationes. Libri de Catilinae coniuratione et de bello Iugurthino. gr. 8. 1859. geh. 2 Thlr. 12 Ngr.
—— —— Vol. II. **Historiarum reliquiae.** Index. gr. 8. 1859. geh. 1 Thlr. 12 Ngr.
—— —— **opera quae supersunt.** Ad fidem codicum manu scriptorum recensuit, cum selectis Cortii notis suisque commentariis edidit, indicem accuratum adiecit Fridericus Kritzius, professor Erfurtensis. Vol. III. Historiarum fragmenta continens.
Auch unter dem Titel:
—— **Historiarum fragmenta.** Pleniora, emendatiora et novo ordine disposita suisque commentariis illustrata edidit et indices accuratos adiecit Fridericus Kritzius. Accedit codicis Vaticani et Palimpsesti Toletani exemplum lapidi inscriptum. gr. 8. 1853. geh. 3 Thlr.
Schaarschmidt, Dr. C., Johannes Saresberiensis, nach Leben und Studien, Schriften und Philosophie. gr. 8. 1862. geh. 2 Thlr. 20 Ngr.
Schaeferi, Arnoldi, de sociis Atheniensium Chabriae et Timothei aetate in tabula publica inscriptis commentatio. 4. 1856. geh. 8 Ngr.
—— **de ephoris Lacedaemoniis commentatio.** gr. 4. 1863. geh. 6 Ngr.
—— **de rerum post bellum persicum** usque ad tricennale foedus in Graecia gestarum temporibus. 4. 1865. geh. 10 Ngr.
—— **Demosthenes und seine Zeit.** 3 Bde. gr. 8. 1856—58. geh. 10⅔ Thlr.
—— **Abriss der Quellenkunde der griechischen Geschichte** bis auf Polybios. gr. 8. 1867. geh. 20 Ngr.
Scheibe, C., lectiones Lysiacae. gr. 8. 1856. geh. 15 Ngr.
Schmitt, H. L., narratio de Friderico Taubmanno adolescente. Scripsit et epistolis eius illustravit (H. L. S.) Editio altera. 8. 1861. geh. 10 Ngr.
Schoemanni, G. Fr., animadversiones ad veterum grammaticorum doctrinam de articulo. gr. 8. 1864. geh. 12 Ngr.
Schottmüller, Alfr., de C. Plini secundi libris grammaticis particula prima. Dissertatio. gr. 8. 1858. geh. 10 Ngr.
Schuchardt, H., der Vokalismus des Vulgärlateins. I. u. II. Band. gr. 8. 1866. 1867. geh. 6 Thlr. 24 Ngr.
Sharpe's, Samuel, Geschichte Egyptens von der ältesten Zeit bis zur Eroberung durch die Araber 640 (641) n. Chr. Deutsch von Dr. H. Jolowicz. Revidiert und berichtigt von Alfred von Gutschmid. Zweite Ausgabe. 2 Bände. Mit einer Karte und drei Plänen. gr. 8. 1862. geh. 2 Thlr.
Sophoclis tragoediae. Graece et Latine. Ex recensione Guil. Dindorfii. 2 voll. 8. 1850. 2 Thlr. 9 Ngr. Auch jedes Stück einzeln à 7½ Ngr.
Stephani Byzantii ἐθνικῶν quae supersunt. Edid. Ant. Westermann. gr. 8. 1839. 1 Thlr. 22½ Ngr.
Struve, Caroli Ludovici, directoris quondam Gymnasii Urbici Regimontani, **opuscula selecta** edidit Iacobus Theod. Struve. 2 voll. gr. 8. 1854. geh. 5 Thlr.
C. Suetoni Tranquilli praeter Caesarum libros reliquiae edidit Augustus Reifferscheid. Inest vita Terenti a Friderico Ritschelio emendata atque enarrata. gr. 8. 1860. geh. 4 Thlr. 20 Ngr.
Susemihl, Franz, die genetische Entwickelung der Platonischen Philosophie einleitend dargestellt. Zwei Theile. gr. 8. 1855—1860. geh. 7 Thlr.
Symbola philologorum Bonnensium in honorem Friderici Ritschelii collecta. gr. 8. 1864—1867. geh. 6 Thlr.
Tragicorum Graecorum fragmenta. Rec. A. Nauck. gr. 8. 1856. geh. 5 Thlr. 20 Ngr.
—— **Latinorum reliquiae.** Recensuit Otto Ribbeck. gr. 8. 1852. geh. 3 Thlr.
Usener, Hermannus, Analecta Theophrastea. gr. 8. 1858. geh. 7½ Ngr.
Vahleni, Ioannis, in M. Terentii Varronis saturarum Menippearum reliquias coniectanea. gr. 8. 1858. geh. 1 Thlr. 14 Ngr.
—— **analectorum Nonianorum libri duo.** gr. 8. 1858. geh. 12 Ngr.
Varronis, M. Terenti, Saturarum Menippearum reliquiae. Recensuit, prolegomena scripsit, appendicem adiecit Alex. Riese. gr. 8. 1865. geh. 2 Thlr.

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.